GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
ACUAES AGUAS DE LAS CUENCAS DE ESPAÑA SA
UNIÓN EUROPEA

REF. CRONOLÓGICA: **05/2020**

Clave DGA: **06.329-619/2111**

Clave ACUAES: **ACE/314.01/19/PROY/01**

ACTUACIÓN: "Saneamiento y depuración de los municipios de la cuenca del río Guadiaro"

PROYECTO:

Proyecto de construcción saneamiento y depuración de los municipios de la cuenca alta del río Guadiaro. EDAR y colectores en Arriate (Málaga)

TOMO 3 DE 7

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS

ANEJO 13

DIRECCIÓN DEL PROYECTO: D. Nicolás Gutiérrez Carmona, I.C.C.P.

EMPRESA CONSULTORA: IDOM

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: D. Fernando J. Trujillo Díez, I.C.C.P.

Una manera de hacer Europa

ESTE PROYECTO, COFINANCIADO POR EL FONDO EUROPEO DE DESARROLLO REGIONAL FEDER 2014-2020, DENTRO DEL PROGRAMA OPERATIVO PLURIRREGIONAL DE ESPAÑA (POPE), CONTRIBUYE A LA CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

TOMO 1

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA

ANEJO Nº0 FICHA TÉCNICA
ANEJO Nº1 ANÁLISIS SITUACIÓN ACTUAL
ANEJO Nº2 CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA
ANEJO Nº3 GEOLOGÍA Y GEOTECNIA
ANEJO Nº4 CLIMATOLOGÍA, HIDROLOGÍA E INUNDABILIDAD
ANEJO Nº5 ESTUDIO DE POBLACIÓN CAUDALES Y CARGAS
ANEJO Nº6 ESTUDIO ALTERNATIVAS
ANEJO Nº7 TRAZADO
ANEJO Nº8 CÁLCULOS HIDRÁULICOS Y FUNCIONAMIENTO

TOMO 2

ANEJO Nº9 CÁLCULOS MECÁNICOS Y ESTRUCTURALES
ANEJO Nº10 CÁLCULOS ELÉCTRICOS INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL
ANEJO Nº11 SSAA Y REPOSICIONES
ANEJO Nº12 EXPROPIACIONES

TOMO 3

ANEJO Nº13 INTEGRACIÓN AMBIENTAL

TOMO 4

ANEJO Nº14 SEGURIDAD Y SALUD
ANEJO Nº15 GESTIÓN RCD
ANEJO Nº16 ESTUDIO COSTES EXPLOTACIÓN
ANEJO Nº17 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
ANEJO Nº18 PLAN DE OBRAS
ANEJO Nº19 PRESUPUESTO CONOCIMIENTO ADMINISTRACIÓN
ANEJO Nº20 CONTROL DE CALIDAD

TOMO 5

DOCUMENTO nº 2: PLANOS

29. PLANOS GENERALES
30. COLECTORES
31. EBAR POLÍGONO
32. EBAR PRINCIPAL
33. CAMINOS DE ACCESO
34. CONEXIÓN A SISTEMAS GENERALES
35. EDAR. PLANOS GENERALES
36. EDAR. RECINTOS
37. EDAR. EDIFICIO INSTALACIONES
38. EDAR. EDIFICIO SOPLANTES Y GRUPO ELECTRÓGENO
39. EDAR. EDIFICIO DE CONTROL
40. EDAR. ELECTRICIDAD
41. EDAR. INSTRUMENTACIÓN, CONTROL Y PCI
42. SERVICIOS AFECTADOS

TOMO 6

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

TOMO 7

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

MEDICIONES
CUADROS DE PRECIOS
PRESUPUESTO GENERAL
RESUMEN DE PRESUPUESTO

ANEJO 13. INTEGRACIÓN AMBIENTAL

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 4
2. TRAMITACIÓN AMBIENTAL Y DE SALUD REALIZADAS 6
3. DEFINICIÓN, CARACTERÍSTICAS Y UBICACIÓN DEL PROYECTO 10
3.1. Situación actual del saneamiento del municipio 10
3.2. Descripción detallada de las características de la actuación principal y obras complementarias 14
3.2.1 Agrupación de vertidos 14
3.2.1.1 Agrupación PV1 y PV2 14
3.2.1.2 Emisario de vertido a cauce 14
3.2.1.3 Secciones tipo de zanja para la instalación de tuberías 14
3.2.1.4 Pozos de registro 15
3.2.1.5 Tuberías 15
3.2.2 Estaciones de Bombeo de Agua Residual (EBAR) 15
3.2.3 Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR) 17
3.2.3.1 Caudal de diseño de la EDAR 17
3.2.3.2 Línea de agua 18
3.2.3.3 Línea de fangos 18
3.2.3.4 Descripción pormenorizada de los procesos: línea de agua y línea de fangos 18
3.2.3.5 Desodorización 23
3.2.3.6 Redes de servicios 23
3.2.3.7 Vallado perimetral de la parcela 24
3.2.3.8 Edificios de la EDAR 25
3.2.3.9 Nuevo camino de acceso a la EDAR 25
3.2.3.10 Descripción, caracterización y modo de funcionamiento de los distintos focos de contaminación acústica 25
3.2.4 Conexiones Eléctricas Exteriores de Media Tensión 26
3.2.4.1 Suministro eléctrico EBAR 26
3.2.4.2 Suministro eléctrico EDAR 26
3.2.5 Tabla Resumen de las Características de la Actuación Principal y Obras Complementarias 32
3.2.6 Depuración y vertidos 32
3.2.7 No afección a caudales ecológicos circulantes y acuíferos asociados 33
3.2.8 Protección de la avifauna 36
3.2.8.1 Protección contra la electrocución y contra la colisión 36
3.2.8.2 Plan de recuperación y conservación de aves necrófagas 37
3.2.8.2.1 Amenazas 38
3.2.8.2.2 Ámbito de aplicación del plan 38
3.2.8.2.3 Finalidad y objetivos 39
3.2.8.2.4 Medidas de conservación 40

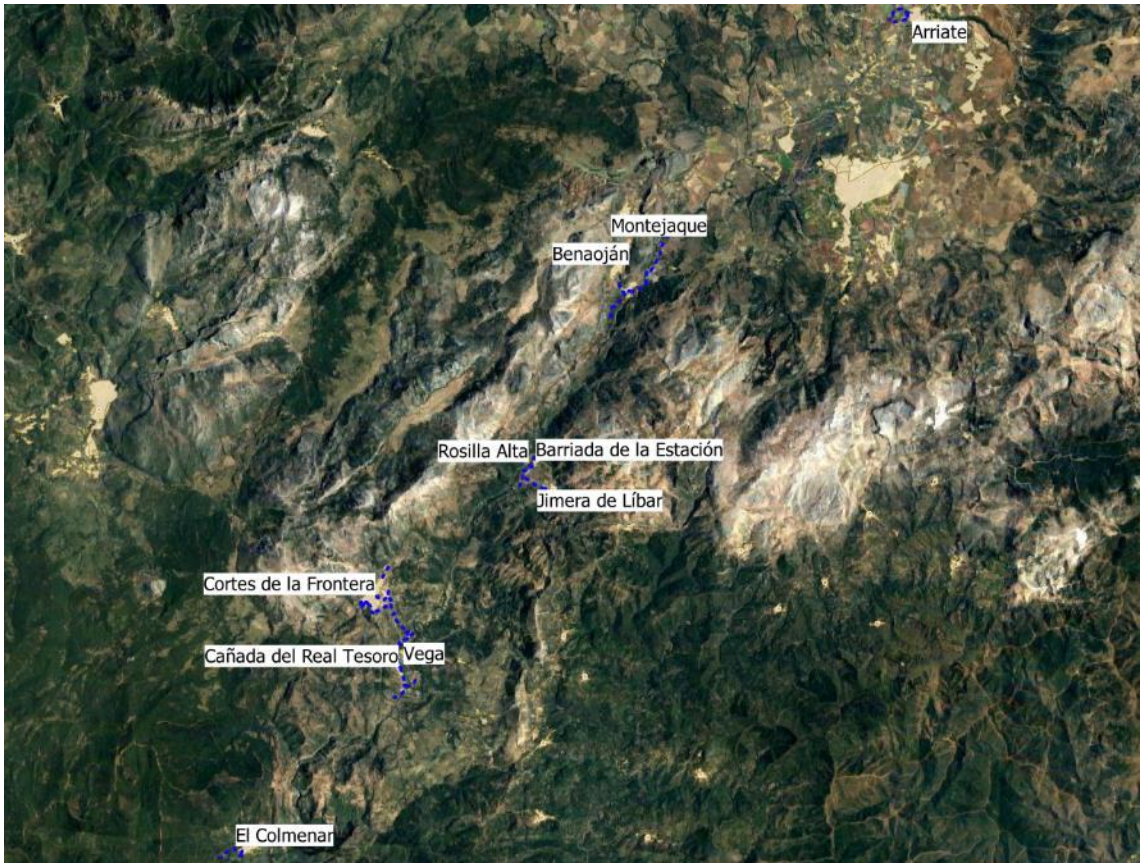
3.2.8.2.5 Situación actual 40
3.2.8.2.6 Medidas preventivas y correctoras propuestas para evitar molestias a estas especies 41
3.2.9 Pasillo de seguridad de las líneas aéreas de Media Tensión sobre bosques, árboles y masas de arbolado 43
3.2.10 Descripción del cese de la actividad 43
4. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE RIESGOS DE ACCIDENTES GRAVES O DE CATÁSTROFES 46
4.1. Riesgos sísmicos 46
4.2. Riesgos Geológicos 46
4.3. Inundabilidad 47
4.3.1.1.1 Valoración de impactos por vertidos accidentales en zonas inundables 51
4.4. Incendios Forestales 53
4.4.1 Pasillo de seguridad de la línea aérea de Media Tensión sobre bosques, árboles y masas de arbolado 53
4.4.2 Plan de autoprotección contra incendios 54
4.5. Otros riesgos 55
5. PROPUESTA DE MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS 56
5.1. Fase de ejecución 56
5.1.1 Suelo 56
5.1.2 Calidad del Aire 57
5.1.3 Ruidos y Vibraciones 58
5.1.4 Hidrología e Hidrogeología 59
5.1.5 Vegetación 62
5.1.6 Fauna 65
5.1.7 Integración Paisajística 71
5.1.8 Gestión de residuos en la obra 80
5.1.9 Patrimonio Histórico-Cultural 85
5.1.10 Medio Socioeconómico y condiciones higiénico-sanitarias 87
5.2. Fase de funcionamiento 88
5.2.1 Suelo 88
5.2.2 Contaminación Atmosférica y Odorífera 89
5.2.3 Ruidos y Vibraciones 95
5.2.4 Integración Paisajística 97
5.2.5 Gestión de residuos 97
5.2.6 Medio Socioeconómico y condiciones higiénico-sanitarias 100
6. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL 101
6.1. Introducción 101
6.2. Condiciones generales 102
6.3. Desarrollo del programa de vigilancia ambiental 103

6.3.1 Revisión del Proyecto constructivo previa a la ejecución de las obras..... 103
6.3.2 Vigilancia de la ejecución de las medidas previstas en el proyecto 103
6.3.3 Seguimiento de los impactos residuales..... 106
6.4. Programa – síntesis de los objetivos de control más significativos.....108
6.5. Emisión de informes 115
7. PRESUPUESTO DE MEDIDAS AMBIENTALES 116
APÉNDICES 117
APÉNDICE 1. CARTOGRAFÍA AMBIENTAL.....118
APÉNDICE 2. REPORTAJE FOTOGRÁFICO 120
APÉNDICE 3. DOCUMENTO AMBIENTAL.....121
APÉNDICE 4. CONSULTAS REALIZADAS A LA SUBDIRECCIÓN GENERAL DE GESTIÓN DEL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO Y CALIDAD DE LAS AGUAS.....122
APÉNDICE 5. ESTUDIO ACÚSTICO.....123
APÉNDICE 6. RESOLUCIONES E INFORMES AMBIENTALES 124

1. INTRODUCCIÓN

Los municipios de Arriate, Benaoján, Montejaque, Jimera de Líbar y Cortes de la Frontera incumplen la Directiva Europea 91/271/CEE, vertiendo directamente sus aguas residuales al río Guadiaro sin ser previamente depuradas al no contar con ningún tipo de tratamiento para ello. El presente proyecto contempla por tanto las siguientes actuaciones:

- En Arriate: ejecución de EDAR y conducción desde el vertido actual hasta la nueva EDAR.
- En Benaoján y Montejaque: ejecución de una EDAR conjunta para los núcleos principales y la pedanía de Benaoján, Estación de Benaoján, y conducción desde el punto de vertido actual hasta la nueva EDAR.
- En Jimera de Líbar: agrupación de vertidos de la localidad y sus pedanías (La Estación y Rosilla Alta o La Vega) para el transporte de sus aguas residuales a una nueva EDAR.
- En el municipio de Cortes de la Frontera, ejecución de colectores y dos EDAR: una para el núcleo de Cortes de la Frontera, su pedanía Cañada del Real Tesoro y la pedanía de Las Vegas perteneciente a Benalauría y otra para el núcleo de El Colmenar.



Ámbito general del proyecto. Fuente: elaboración propia.

La actuación la conforman 5 proyectos constructivos independientes al encontrarse distanciados entre ellos más de 10 kilómetros.

No obstante, se elabora un único DOCUMENTO AMBIENTAL que integra cuatro de las cinco actuaciones que contempla el PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EN ARRIATE, BENAOJÁN-MONTEJAQUE, JIMERA DE LÍBAR Y CORTES DE LA FRONTERA. CUENCA DEL RÍO GUADIARO. (MÁLAGA). CLAVE: ACE/314.01/19/PROY/01, todas menos la de Benaoján-Montejaque.

2. TRAMITACIÓN AMBIENTAL Y DE SALUD REALIZADAS

La EDAR se proyecta para 6.575 habitantes equivalentes; para la agrupación de los vertidos se requieren un total de 1.062 metros de conducción, de los que 698 son por gravedad. Adicionalmente, para restituir el efluente depurado a cauce se precisa una conducción de 35 metros. Se distinguen algunas actuaciones singulares, como un cruce subfluvial del río Guadalcobacín y la instalación de una estación de bombeo a 350 metros de la EDAR, planteada como el bombeo de cabecera de planta. Para el suministro eléctrico de la EDAR se ha previsto la conexión en M.T. a la línea aérea de 20 KV LA 56 "#MERCADILLO/20/RONDA" propiedad de ENDESA, siguiendo las prescripciones de esta compañía eléctrica suministradora. Este suministro se ha propuesto mediante el trazado de otra línea aérea de 20 KV, de unos 1.035 m de longitud. Tanto la EDAR como las EBAR e infraestructuras asociadas se ubican muy alejadas de Espacios Naturales Protegidos, de la Red Natura 2000 o con cualquier tipo de protección ambiental.

Teniendo en cuenta la población del núcleo al que es preciso dar servicio, se observa que la capacidad máxima de la depuradora a proyectar no superará los 10.000 habitantes equivalentes, por lo que, considerando las magnitudes y ubicación del proyecto, en base a la *Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental* (NORMATIVA ESTATAL), modificada por la *Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero,* se considera que la actuación de Arriate no se encuentra comprendida en ninguno de los escenarios, por no estar dentro de ninguno de los supuestos del ANEXO I (Proyectos sometidos a la EVALUACIÓN AMBIENTAL ORDINARIA) ni del ANEXO II (Proyectos sometidos a la EVALUACIÓN AMBIENTAL SIMPLIFICADA) de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, modificada por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre.

No obstante, de las cinco actuaciones integradas dentro del PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EN ARRIATE, BENAOJÁN-MONTEJAQUE, JIMERA DE LÍBAR Y CORTES DE LA FRONTERA. CUENCA DEL RÍO GUADIARO. (MÁLAGA). CLAVE: ACE/314.01/19/PROY/01, se considera que todas ellas, excepto la de ARRIATE, pueden encontrarse comprendidas dentro del supuesto grupo 10.a, del ANEXO II (Proyectos sometidos a la EVALUACIÓN AMBIENTAL SIMPLIFICADA) de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, modificada por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre.

Por ello, a solicitud de la Dirección General del Agua **se ha tramitado un DOCUMENTO AMBIENTAL** conjunto de cuatro de los cinco proyectos (todos menos Benaoján-Montejaque), si bien, por las características de la actuación en Arriate, el órgano ambiental podría resolver la no necesidad de someter el proyecto correspondiente a tramitación alguna. Su contenido se ajusta al recogido en el artículo 45 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, redactado según la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, que se adjunta en el **APÉNDICE 3. DOCUMENTO AMBIENTAL** del presente Anejo.

Por otro lado, considerando la normativa autonómica, en concreto la *Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental,* la actuación objeto de este proyecto puede estar incluida en varios epígrafes de su Anexo I, donde se recogen las categorías de actuaciones sometidas a los instrumentos de prevención y control ambiental: Autorización Ambiental Integrada (AAI), Autorización Ambiental Unificada (AAU), Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) y Calificación Ambiental (CA). Esta Ley autonómica se ha ido modificado/actualizando, siendo el texto consolidado de 15 de octubre de 2018 recogido en el BOE, la última actualización.

Según esta norma, la mayoría de las actuaciones objeto de estudio estaría sometida al instrumento de prevención y control ambiental de calificación ambiental (CA), dado que la EDAR tendría que dimensionarse para menos de 10.000 habitantes equivalentes. Sin embargo, según el Artículo 27 (Ámbito de aplicación) de la Ley 7/2007, de 9 de julio, estarían sometidas a Autorización Ambiental Unificada las actividades sometidas a Calificación Ambiental que se extiendan a más de un municipio, como es el presente caso, que se desarrolla en los términos municipales de Arriate y Ronda. Sin embargo, al ser el órgano ambiental de la actuación el Ministerio competente en materia de Medio Ambiente (también es promotor y órgano sustantivo), la tramitación ambiental a la que debe someterse el proyecto es la recogida en la normativa estatal, la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

En relación a los antecedentes descritos en el DOCUMENTO AMBIENTAL, hay que destacar que en agosto del año 2005 la Junta de Andalucía redactó el anteproyecto de Colectores y EDAR de Arriate (Málaga). El proyecto obtuvo INFORME VINCULANTE (equivalente a AAU) de fecha 16/10/2012 (BOJA Nº 30 de 12/02/2013), expediente AAU/MA/13/11_SPA/DPA/102/2011, aunque actualmente ya ha prescrito, por no haber empezado las obras el 16/10/2017. **Las principales conclusiones o requerimientos de este informe se han recogido en el DOCUMENTO AMBIENTAL.**

Por otro lado, desde el ámbito estatal, a través de la promulgación de la *Ley 33/2011 General de la Salud Pública, de 4 de octubre*, se estableció por primera vez que las Administraciones

Públicas deberían someter a evaluación del impacto en la salud los planes, programas y proyectos que fuesen seleccionados por tener un impacto significativo en la salud. En base a esto, y a través de la promulgación de la *Ley 6/2011, de 23 de diciembre, de Salud Pública de Andalucía* que regula en su Título II la Evaluación de impacto en la salud y del *Decreto 169/2014, de 9 de diciembre, por el que se establece el procedimiento de la Evaluación del Impacto en la Salud de la Comunidad Autónoma de Andalucía*, se ha establecido la herramienta EIS (Evaluación del Impacto en Salud) para predecir los posibles impactos positivos y negativos de las actuaciones reflejadas en el anexo I del Decreto 169/2014, sobre la salud de la población.

En este caso, la actuación en cuestión se trata de una planta de tratamiento de aguas residuales cuya capacidad es inferior a 10.000 habitantes equivalentes, que está recogida en el Anexo I del Decreto 169/2014. Esta actuación se sitúa a menos de 1.000 metros de una zona residencial, y como cumplimento del procedimiento establecido del artículo 15 al 23, se ha elaborado la Valoración del impacto en la Salud (en adelante VIS) del proyecto. En el **APÉNDICE 4. VALORACIÓN DEL IMPACTO EN LA SALUD (VIS)** del DOCUMENTO AMBIENTAL, se adjunta el VIS elaborado.

En el **APÉNDICE 7. EVALUACIÓN DE LAS REPERCUSIONES DEL PROYECTO EN LA RED NATURA 2000** del DOCUMENTO AMBIENTAL, se recoge un apartado específico para la evaluación de las repercusiones del proyecto en la Red Natura 2000, teniendo en cuenta los objetivos de conservación de los espacios de esta red, ya que el proyecto puede afectar directa o indirectamente a dichos espacios. Para ello, se ha utilizado la *GUÍA DE RECOMENDACIONES SOBRE LA INFORMACIÓN NECESARIA PARA INCLUIR UNA EVALUACIÓN ADECUADA DE REPERCUSIONES DE PROYECTOS SOBRE RED NATURA 2000 EN LOS DOCUMENTOS DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA A.G.E.*, destinada a promotores de proyectos / consultores, de la Subdirección General de Evaluación Ambiental, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental Y Medio Natural del Ministerio de Agricultura, y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, en su versión de 09/02/2018.

Según la Disposición adicional novena (Certificaciones sobre evaluaciones ambientales) de la Ley 21/2013, redactada según la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, "*A los efectos de lo previsto en la normativa europea sobre fondos comunitarios, el órgano ambiental de la Administración General del Estado será la autoridad competente para la emisión de la certificación de no afección a la Red Natura 2000 de los proyectos cuya autorización corresponda a la Administración General del Estado y en cuya evaluación de impacto ambiental, cuando ésta sea preceptiva, se haya determinado que no existen afecciones a espacios Red Natura 2000. A los mismos efectos, el órgano ambiental de la Administración*

General del Estado solamente emitirá certificaciones sobre la inclusión de un proyecto en el ámbito de aplicación de la ley cuando se trate de proyectos que se hayan sometido a evaluación de impacto ambiental y cuenten con un pronunciamiento ambiental."

En el **APÉNDICE 8. EVALUACIÓN DE EFECTOS SOBRE LOS OBJETIVOS AMBIENTALES DE LAS MASAS DE AGUA Y ZONAS PROTEGIDAS** del DOCUMENTO AMBIENTAL, se recoge un apartado específico para la evaluación de las repercusiones del proyecto sobre los objetivos ambientales de las masas de agua y zonas protegidas afectadas. Para ello se ha utilizado la *GUÍA DE RECOMENDACIONES PARA INCORPORAR LA EVALUACIÓN DE EFECTOS SOBRE LOS OBJETIVOS AMBIENTALES DE LAS MASAS DE AGUA Y ZONAS PROTEGIDAS EN LOS DOCUMENTOS DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA A.G.E.,* destinada a promotores de proyectos / consultores, de la Subdirección General de Evaluación Ambiental, de la Dirección General de Biodiversidad y Calidad Ambiental del Ministerio para la Transición Ecológica, en su versión Borrador de 21/08/2019.

Como conclusión de la tramitación ambiental realizada, se presenta en el **APÉNDICE 6. RESOLUCIONES E INFORMES AMBIENTALES** del presente documento, las resoluciones e informes ambientales recibidos.

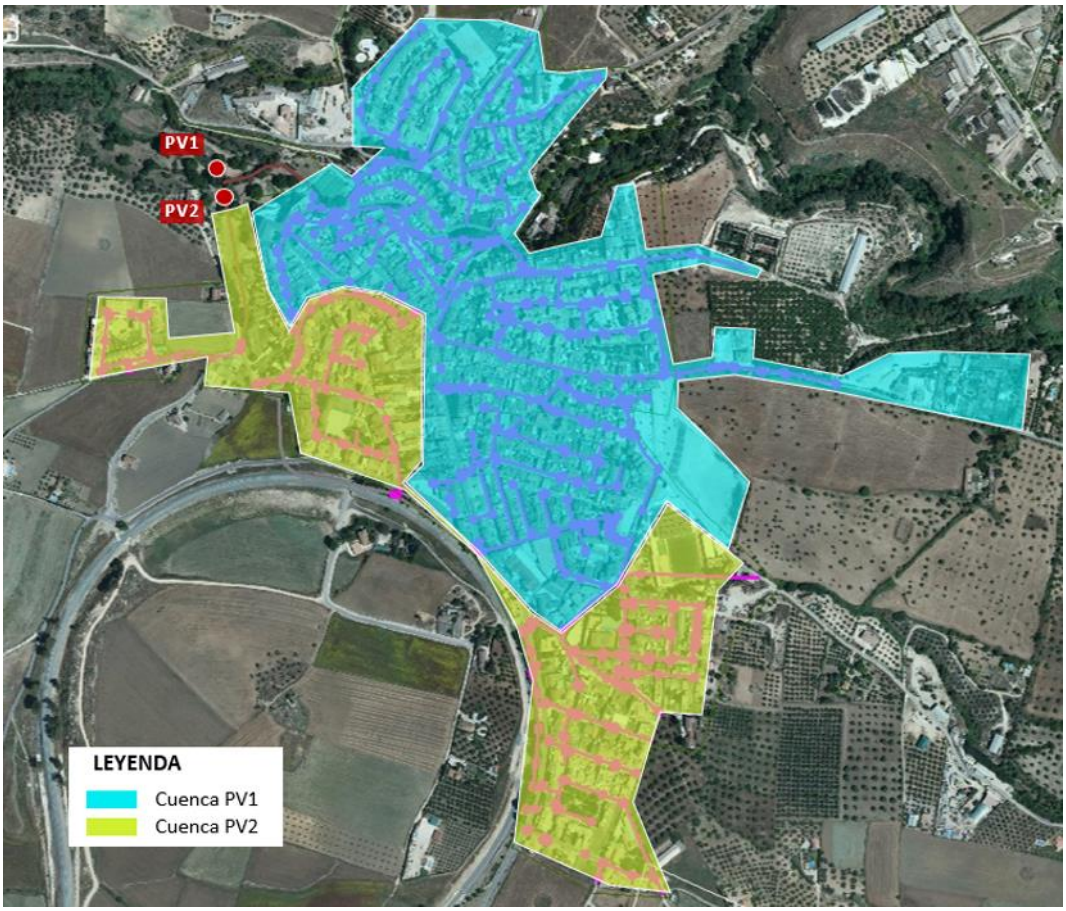
3. DEFINICIÓN, CARACTERÍSTICAS Y UBICACIÓN DEL PROYECTO

3.1. SITUACIÓN ACTUAL DEL SANEAMIENTO DEL MUNICIPIO

Se ha llevado a cabo una recopilación de información, así como un reconocimiento previo en campo de los puntos de vertido de Arriate, identificando su localización y características básicas.

A continuación, se detalla la localización de los vertidos para cada núcleo, así como las particularidades de sus redes: estado de funcionamiento, conexiones de agua limpia, vertidos significativos de industrias, instalaciones existentes asociadas, etcétera.

En la actualidad, el vertido de las aguas residuales generadas en el núcleo de Arriate se realiza a través de dos puntos ubicados en la zona este casco urbano: PV1 y PV2.



Red de saneamiento de Arriate y ubicación de puntos de vertido del municipio.

Ambos puntos se encuentran en la margen izquierda del arroyo de la Ventilla, representando la cuenca aferente del PV1 un 68% del área total y la del PV2 un 32%. Al PV1 llega un tubo de hormigón de 600 mm de diámetro y al PV2 una bóveda de cemento y ladrillo de 1.5 x 1.7 metros.

Esta última corresponde el encauzamiento de los arroyos de Nador y de la China a su paso por Arriate, al cual acometen las redes municipales.

Puntos de vertido de Arriate.

Respecto a este embovedado, cabe resaltar que su estado de conservación es deficiente, habiendo tenido que repararlo recientemente en varios puntos. En términos generales, presenta un escaso recubrimiento, lo cual impide el posible paso de redes o acometidas sobre el mismo. De hecho, el tramo antes de la salida a cauce se encuentra sobre el terreno tal y como puede verse en la imagen anterior.

Por su parte, el colector que deriva en el PV1 discurre por el costado del arroyo de la Ventilla en su último tramo, pudiendo presentar filtraciones.

Respecto a las instalaciones, existen actualmente tres Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales (EDAR) en el municipio, correspondientes a tres actuaciones urbanísticas del planeamiento vigente (UR-I, UR-10 y UR-12), a saber:

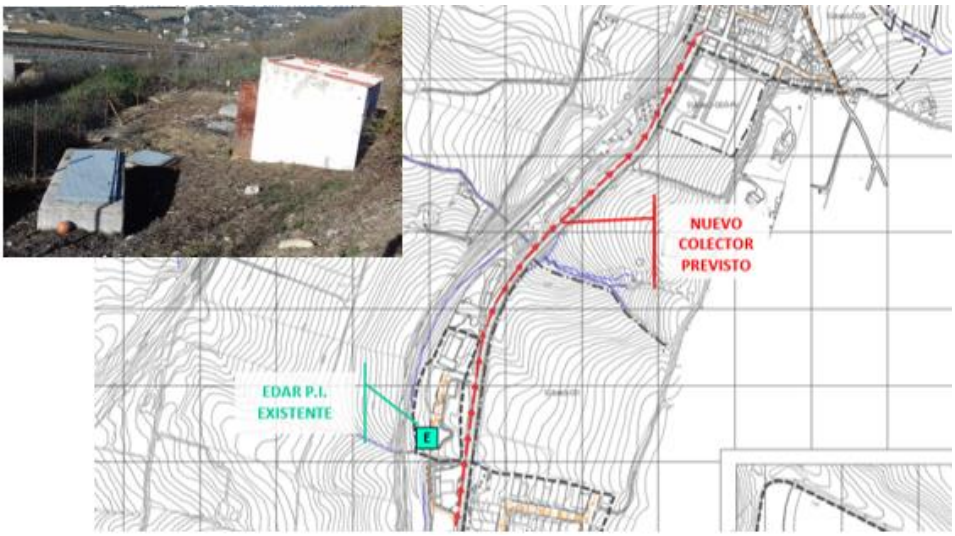
- EDAR del Polígono Industrial existente junto a la carretera A-428 (MA-7400), que recoge las aguas residuales de dicho polígono (UR-I), en el que se ubican algunas naves y almacenes.
- EDAR junto a la urbanización Cerrado de Majamón, que recoge unas 35 viviendas que conforman el sector UR-11 de las NNSS vigentes.

Ubicación de la EDAR existente en la urbanización Cerrado de Majamón (UR-11).

- EDAR de la urbanización El Olivar (UR-12), al Norte del municipio, junto a la carretera MA-7403, que recoge unas 20 viviendas unifamiliares.

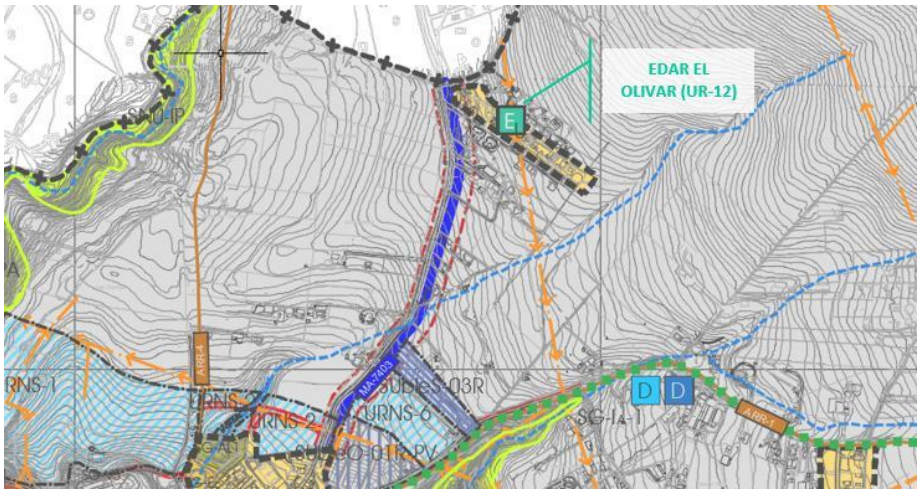
Con relación a las tres instalaciones actuales en funcionamiento el propio Ayuntamiento traslada las siguientes deficiencias y propuestas de actuación correspondientes:

1. **EDAR del P.I. junto a la carretera MA-7400 (UR-I)**: Esta EDAR se ubica actualmente en la zona verde del polígono, aunque se encuentra en muy mal estado de conservación. La principal industria existente en este polígono se dedica al mantenimiento de vehículos, aunque también existe una pequeña almazara, y se están tramitando una bodega y una quesería. Ante las deficiencias que presenta la explotación de esta instalación, el Ayuntamiento sugiere la construcción de una nueva red de saneamiento desde el polígono industrial hasta el núcleo urbano, que conectaría con la red de saneamiento actual a la entrada de este, junto a la carretera MA-7400, y tendría en cuenta el futuro crecimiento tanto del polígono como del suelo urbanizable. En la imagen siguiente se muestra la situación actual de la EDAR y el nuevo colector previsto en el PGOU.



Ubicación de la EDAR del P.I. (UR-I) y nuevo colector previsto hasta el núcleo urbano.

2. **EDAR urbanización El Olivar (UR-12)**: En relación con la urbanización El Olivar, correspondiente con la UR-12 del planeamiento vigente, la depuración actual se ha solucionado mediante una depuradora en muy mal estado de conservación y explotación, situada en la zona verde de la urbanización. La nueva propuesta que contempla el PGOU consiste en proyectar un nuevo colector por gravedad hasta alcanzar la red de saneamiento existente en el núcleo urbano, paralelo a la carretera MA-7403, con dimensiones adecuadas, puesto que también evacuaría las futuras urbanizaciones previstas en la zona.



Ubicación de la EDAR de la urbanización El Olivar (UR-12).

El PGOU considera mantener la EDAR existente en la urbanización Cerrado de Majamón (UR-11), que actualmente tendría un funcionamiento adecuado.

3.2. DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA ACTUACIÓN PRINCIPAL Y OBRAS COMPLEMENTARIAS

3.2.1 Agrupación de vertidos

3.2.1.1 Agrupación PV1 y PV2

La solución contempla un bombeo de entrada a planta y 1.062 m de conducción, de los que 364 m son por impulsión.

Se propone recoger los vertidos mediante una conducción de PVC DN 400 mm y continuar por la margen izquierda del arroyo de la Ventilla, siguiendo un camino existente. En las inmediaciones de la EDAR (350 m aguas arriba) se cruzará bajo el río Guadalcobacín, y debido a la diferencia de cotas, se propone instalar el bombeo de cabecera de la EDAR. Desde ahí hasta la EDAR el ARU discurre impulsada por una tubería de PEAD PN16 DN355 mm.

Se va a incorporar también a la agrupación de vertidos de Arriate, el vertido actual del polígono industrial, mediante una nueva EBAR, que dejará fuera de servicio la EDAR actual que trata dichos vertidos de manera deficiente. Adicionalmente, en la urbanización El Olivar existe también una pequeña EDAR propia, que quedará fuera de servicio, incorporándose las aguas residuales de esta urbanización a la red de saneamiento municipal de Arriate y, por tanto, serán conducidas hasta la futura EDAR.

3.2.1.2 Emisario de vertido a cauce

La restitución del agua depurada se realizará al río Guadalcobacín, mediante una conducción de PVC DN 400 mm y 35 metros de longitud.

3.2.1.3 Secciones tipo de zanja para la instalación de tuberías

Se distinguen distintos tipos de zanja, tal y como puede verse en los planos del proyecto, dependiendo de si el trazado discurre bajo terreno natural o bajo camino pavimentado, y de si la zanja alberga una o varias conducciones.

Para excavaciones en terreno natural, de menos de 3 metros de profundidad, se ha previsto una zanja con taludes 1:3 (H:V), con un ancho en la base de la excavación igual al diámetro del tubo y 35 cm a cada lado. Ante excavaciones mayores, será necesario ejecutar una berma de 1,50 m de ancho y posteriormente continuar con zanja entibada hasta alcanzar la profundidad máxima de excavación. En el caso de zanjas en zona urbana, la excavación será con taludes verticales

y entibada en toda su altura. Para el relleno se empleará material procedente de la excavación de tamaño menor a 50 mm compactado al 95% PN. Los 30 cm por encima de la clave del tubo se rellenarán con gravilla 12/20 de machaqueo de 15 cm al 98% PM y los 15 cm bajo el tubo con arena, material granular o cantos rodados limpios de tamaño inferior a 15 mm. En el caso de zanjas compartidas para dos o más tuberías, se respetará una distancia en planta mínima de 50 cm.

3.2.1.4 Pozos de registro

Los pozos de registro serán de 1.200 mm de diámetro. Para su correcta ejecución se dispondrá una cimentación de hormigón armado sobre la que se apoyan los anillos de hormigón prefabricado que conformarán el pozo de registro.

3.2.1.5 Tuberías

Todas las tuberías proyectadas recogen las prescripciones técnicas de diseño de los futuros explotadores (Consorcio Provincial de Aguas, Diputación de Málaga).

3.2.2 Estaciones de Bombeo de Agua Residual (EBAR)

EBAR DE AGRUPACIÓN DE VERTIDOS

El bombeo quedará ubicado así en la parcela 114 del polígono 3 Torrecilla (Arriate), con referencia catastral 29020A003001140000RP. El terreno en este punto se encuentra a 561 msnm y será necesario elevar el agua hasta unos dos metros por encima de la explanación de la EDAR, ubicada a 563 msnm.

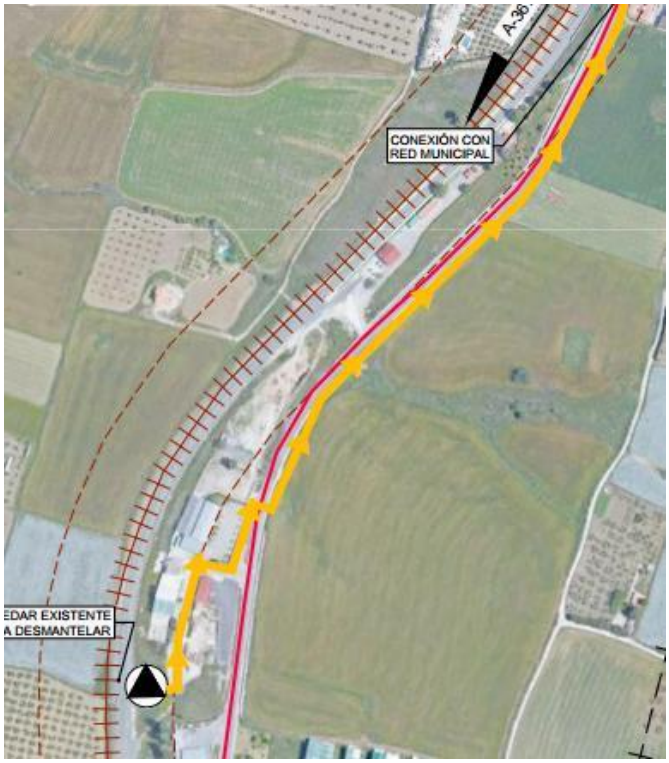
La EBAR consta de un desbaste previo, según pozo de gruesos y canal con reja autolimpiante, y una cántara de bombeo. Se ha contemplado la instalación de bombas sumergibles con partición del pozo húmedo para facilitar las labores de mantenimiento. Se han instalado 3 equipos, de los que uno permanecerá en reserva. El funcionamiento de las bombas se ha previsto con un máximo de 10 arranques/hora.

La estación de bombeo se alberga en el interior de un edificio para facilitar su integración urbana, en el interior del cual se han dispuesto salas albergar los cuadros de control, así como otra para el grupo electrógeno. Este último garantizará el funcionamiento de la instalación ante posibles fallas en el suministro eléctrico. También se ha incluido una instalación de desodorización para evitar las molestias por malos olores a la población cercana.

Se ha previsto un alivio de los caudales superiores a 5Qmed a 2045 mediante un labio de vertido equipado con un tamiz tornillo. De este modo se evitará el vertido a cauce de sólidos gruesos y flotantes.

EBAR POLÍGONO INDUSTRIAL

Debido al mal estado de la depuradora existente en el polígono industrial, y por considerarse este como un punto de vertido asimilable a urbano debido al tipo de industrias conectadas actualmente, se propone su desmantelamiento y conducción del vertido hacia la nueva EDAR. Para ello, se deberá instalar un bombeo en la misma parcela (TN UR.IND Bl:0, referencia catastral 8936202UF0783N0001PM), impulsando el agua residual por el costado este de la carretera A-428, previo cruce bajo esta mediante hinca). Tras la rotura de carga, la conducción se conectará a la red municipal existente.



La EBAR consta de un desbaste previo, según cestillo de gruesos con luz de paso de 30 mm. Se ha contemplado la instalación de bombas sumergibles con partición del pozo húmedo para facilitar las labores de mantenimiento. Se han instalado 2 equipos, de los que uno permanecerá en reserva. El funcionamiento de las bombas se ha previsto con un máximo de 6 arranques/hora.

La estación de bombeo se alberga en depósitos enterrados, habiéndose proyectado la rehabilitación de la caseta existente para albergar los cuadros de control.

Se ha previsto un alivio de los caudales superiores a 5Qmed a 2045. Al estar ubicado el desbaste mediante cestillo en la entrada, se evitará el vertido a cauce de sólidos gruesos y flotantes durante los episodios de fuertes lluvias en los que el caudal exceda 5Qmed.

3.2.3 Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR)

La EDAR se emplaza en la parcela 109 del polígono 8 Marqués de Ronda (Ronda), con referencia catastral 29084A008001090000RZ. Estos terrenos se encuentran en el municipio de Ronda, pero cabe destacar que son propiedad, en su mayoría, del Ayuntamiento de Arriate.

Panorámica de la parcela prevista para la EDAR de Arriate.

Como ya se ha comentado, el agua residual llega a ella por impulsión desde una EBAR ubicada a 350 metros de distancia.

Para la construcción de todas las instalaciones necesarias, se requiere una superficie total de unos 6.715 m^2 (considerando el movimiento de tierras necesario para implantar la plataforma). Una vez finalizada la obra, el cerramiento de la parcela envolverá un área total de 3.280 m^2.

La solución para el tratamiento biológico elegida se basa en el empleo de un sistema de aireación prolongada.

En el **ANEJO 6. "ESTUDIO DE ALTERNATIVAS"** del presente proyecto constructivo, se ha considerado un amplio abanico de tecnologías de depuración posibles, incluidas las intensivas y las extensivas. En la selección de la solución óptima, ha sido preciso considerar aspectos adicionales, tales como, la orografía de los distintos ámbitos de actuación y la consiguiente falta de espacio, así como la variabilidad de la carga contaminante debido a las estacionalidades y a las industrias cárnicas existentes en la zona. En dicho estudio se descarta la inclusión de un sistema terciario de bajo consumo porque el medio receptor no lo precisa y no existe una demanda de uso razonable para el agua reciclada.

3.2.3.1 Caudal de diseño de la EDAR

La depuradora está diseñada para el caudal estacional futuro a 2045, siendo 279.44 m^3/h el caudal máximo de diseño para el pretratamiento y 111.78 m^3/h el caudal máximo de diseño para el resto de proceso (tratamiento biológico y desinfección).

Se ha previsto un pretratamiento mediante planta compacta con tamizado y desarenado-desengrasado, dos líneas de tratamiento biológico y una para la desinfección del efluente.

3.2.3.2 Línea de agua

Los procesos y elementos unitarios de la EDAR de Arriate son los siguientes:

- Arqueta de llegada y desvío general de planta
- Pretratamiento en planta compacta
- Aireación prolongada según carrusel
- Decantador secundario
- Desinfección

3.2.3.3 Línea de fangos

El tratamiento y estabilización del fango producido en la EDAR de Arriate se compone de los siguientes procesos:

- Bombeo de recirculación y purga
- Espesador por gravedad
- Deshidratación mediante centrífuga
- Almacenamiento en tolva de fango

3.2.3.4 Descripción pormenorizada de los procesos: línea de agua y línea de fangos

OBRA DE LLEGADA Y PRETRATAMIENTO

A la EDAR llega un colector PEAD DN355 mm de diámetro desde la EBAR, el cual romperá carga en una arqueta equipada con compuertas para poder llevar a cabo un desvío general de los caudales en caso de emergencia.

Debido a que en la EBAR se han eliminado los gruesos mayores a 30 mm, la misión principal del pretratamiento ya dentro de la EDAR será la de eliminar finos, arenas y grasas. Para ello, y debido a los caudales de residuales que se manejan, se ha considerado el empleo de una planta compacta de pretratamiento. Se ha adoptado un equipo compacto según el caudal máximo para pretratamiento calculado, 5 veces el caudal medio de residuales. El mismo tiene las siguientes características:

- Montaje en superficie, para lo cual será necesario bombear el agua hasta el mismo.

- Tamiz de finos con luz de paso de 3 mm en cumplimiento de los requisitos del Pliego e inclinación de 350. El tamiz cuenta con un tornillo con compactación de montaje en carcasa, incluyendo sistema de transporte y compactación de los sólidos, provisto de limpieza en zona de compactación y con un grado de deshidratación y compactación de los sólidos entre 30 y el 45%. Cuenta con cepillos en sectores atornillados y de fácil sustitución fabricados en PP y Nylon de alta resistencia. El sistema está cubierto con una carcasa completamente cerrada con conexión bridada, tapa de acceso abatible y conexión roscada hembra 2" para sonda de nivel.
- Un depósito para el desarenado del tipo longitudinal y diseño especial de construcción robusta, provisto de cubierta desmontable, con sistema de inyección de aire para la separación de orgánicos de la arena y ayuda a flotación de grasas y sobrenadantes, estructura soporte con patas regulables y accesorios para sujeción de los sinfines de extracción de arenas. Los sinfines transportadores de arena se fabrican de eje hueco y su trabajo es en discontinuo, logrando una buena deshidratación de la arena a baja velocidad y una mínima erosión de las hélices. Se consigue un grado de separación del 95% para partículas de tamaño igual o mayor a 0,20 mm.
- Paralelo al desarenador se ubica un desengrasador lateral, con rasqueta automática de separación de grasas y longitud igual al desarenador. Cuenta con un muro cortacorrientes con entradas en forma de peine y sistema de barrido a todo lo largo mediante rascador flotante, para una mejor deshidratación de las grasas y flotantes. La grasa y flotantes son descargados automáticamente y caen por gravedad a una altura de 1,3 m aproximadamente. Para su recogida se plantea un bidón separador.

Los residuos y arenas se almacenan en contenedores ubicados dentro de un edificio. Por su parte, las grasas extraídas se conducen a un concentrador de grasas, emplazado también en el mismo edificio. El concentrador es un depósito rectangular en planta, en el que la velocidad ascensional de la mezcla de agua y grasas es la suficientemente baja para permitir la acumulación de dichas grasas y flotantes en la superficie. Dicha acumulación forma una costra flotante, la que se mantiene dentro del separador y que es retenida por una pantalla deflectora transversal. Las aguas, libres de grasas y flotantes, pasan por debajo de la citada pantalla y salen del separador por rebose sobre un vertedero; dichas aguas se conducen, por gravedad, al sistema de manejo de drenajes y vaciados, a describir más adelante.

La costra formada por las grasas y flotantes acumulados, sin agua, se extrae del separador por medio de un barredor superficial transversal, a través de una rampa. Dicho barredor, que está

compuesto de cadenas con rasquetas sobre un bastidor, se monta justo delante de la citada pantalla deflectora. El accionamiento del barredor es por motor-reductor; su marcha es intermitente, y está controlada de forma automática por un programa de temporización, para asegurar que el espesor de la costra flotante es suficiente para permitir su extracción libre de agua.

Las grasas y flotantes eliminados como una costra se conducen a un contenedor para su transporte posterior al vertedero.

ALIVIO DE CAUDALES EN EXCESO Y MEDICIÓN DE CAUDALES A BIOLÓGICO

Después del pretratamiento se efectúa una medida de caudal mediante un caudalímetro electromagnético dispuesto en la línea de suministro al reactor. Aguas arriba se instalará una válvula de compuerta motorizada cuya apertura estará regulada por la lectura de caudal para que, durante episodios de fuertes lluvias, se pueda aliviar el exceso de caudal pretratado derivando hasta el tratamiento secundario el máximo admisible: 111.78 m^3/h.

REACTOR BIOLÓGICO

Para el tratamiento biológico de las aguas se ha proyectado un sistema de fangos activos de muy baja carga (aireación prolongada), lo cual ha resultado en dos tanques tipo carrusel, de 4,00 metros de ancho, 15 metros de longitud recta y 5 de profundidad. En ellos se producen las condiciones óptimas para la conversión de la materia orgánica disuelta en flóculos biológicos sedimentables y en sólidos orgánicos que se puedan eliminar en los fangos de sedimentación: altas edades de fango y bajas cargas másicas, es decir, la relación comida-microorganismo es reducida (kg DBO5/kg SSLM).

Al haberse proyectado dos líneas de tratamiento biológico, es necesario contar con una arqueta que reparta por igual el caudal a ambos recintos. Los reactores se encuentran divididos en dos zonas por una pared central: una en la que se ubica la parrilla de difusores de burbuja fina y otra en la que se instala un acelerador de corriente. Para favorecer las condiciones de anoxia deberán alternarse los tiempos de oxigenación del sistema. El objetivo de esto es ayudar que los procesos de desnitrificación se den en el reactor en lugar de en la decantación, pues los gases generados dificultarían el proceso de sedimentación. Según el control de la aireación, se podrá realizar una reducción de nitrógeno.

Por su parte, el aporte de oxígeno es necesario para que la biomasa heterótrofa pueda descomponer la materia orgánica.

La salida del reactor se efectuará mediante vertido a una arqueta de salida y desde esta mediante vaciado por la parte inferior. En la arqueta de salida se deja previsto la dosificación de cloruro férrico para una reducción de fósforo.

DECANTACIÓN SECUNDARIA

La clarificación final del efluente se realiza en dos tanques de sedimentación secundaria de 10 m de diámetro interno y 4 de calado útil. El efluente de los reactores entra en la parte superior del centro del decantador, donde se distribuye a través de una campana circular concéntrica.

El efluente decantado se recoge en la parte superior del tanque, por rebose a un canal perimetral de 40 cm de ancho. El vertedero es dentado, del tipo Thompson y de 20 cm de altura. El agua recogida por estos canales perimetrales es el efluente final de la planta, que se vierte al cauce público, tras la cloración final.

El decantador dispone de un puente giratorio dotado, a su vez, de un barredor superficial, el que empuja los flotantes acumulados en la superficie del agua hacia una tolva semi-sumergida de recogida. Dicha tolva está montada en la pantalla deflectora y la salida inferior está protegida por una válvula de manguito elástico neumático, que se acciona a través de una electroválvula. Esta válvula se abre de forma automática con un interruptor, accionado por el puente en su acercamiento a la tolva. El tiempo de apertura de la válvula se controla por un temporizador programable. La mezcla de flotantes y agua entra en un pozo de bombeo, de donde se recircula al concentrador de grasas. El funcionamiento de dicho bombeo es automático, controlado por detectores o interruptores de nivel montados dentro del pozo de bombeo.

DESINFECCIÓN FINAL

Se instalará una microfiltración y cloración final del efluente.

La desinfección por cloración se realiza añadiendo hipoclorito de sodio mediante un sistema de dosificación, el cual estará compuesto por un depósito de almacenamiento con una capacidad superior a 15 días de consumo, y dos bombas dosificadoras, una de ellas en reserva, capaces de dar un caudal entre 10 y 100 l/h.

LÍNEA DE FANGOS

RECIRCULACIÓN Y PURGA DE FANGOS

Se ha proyectado una arqueta para el bombeo de lodos y vaciados. La misma se encuentra dividida en tres compartimentos: uno para la red de vaciados de la planta, otro para la purga de un decantador y el tercero para la purga del otro decantador.

Cada depósito de fango estará conectado a una bomba de recirculación y a una bomba de purga, de manera que se puedan independizar las líneas y purgar o recircular del depósito que más interese.

ESPESAMIENTO DE LOS FANGOS

A la salida del decantador secundario los lodos presentan una concentración de 8 kg/m³. De ahí hasta las concentraciones de 200 kg/m³ que se pueden obtener en el proceso de deshidratación, es posible reducir algo más el contenido del agua en el fango para conseguir un proceso de deshidratación más eficiente (reducción del volumen de fango a deshidratar). Por ello se proyecta un espesador por gravedad, con el que se consigue alcanzar una concentración de hasta 30 kg/m³ (valor máximo de cálculo recogido en el Pliego).

Se trata de un depósito con forma troncocónica y pendiente hacia el interior del mismo, con 3.5 metros de diámetro y 3.5 metros de altura. Sobre el mismo se montan los equipos mecánicos que servirán para recoger los lodos para su evacuación.

DECANTADORES CENTRÍFUGOS

Se ha proyectado un proceso de deshidratación basado en el empleo de una centrífuga. La centrífuga se ha dimensionado de manera que el contenido en materia seca sea superior al 20% con la máquina trabajando 5 días a la semana y 7 horas al día.

Los fangos entran en mezcladores cónicos estáticos, donde se juntan con un floculante polimerizado (polielectrolito). La preparación y dosificación de este reactivo se describe más adelante. Al salir del mezclador, los fangos quedan floculados. Después de pasar por la deshidratación, los fangos alcanzan una concentración del orden del 20%.

La torta de fangos cae de las máquinas a una tolva de 20 m³ de capacidad mediante bombas de tornillo helicoidal excéntrico, considerando dos unidades, una en reserva, especial para fangos de gran concentración y muy espesos.

El agua eliminada de los fangos se conduce, por gravedad, al sistema de drenajes y vaciados, para su bombeo automático a la cabecera de la planta; dicho sistema se describe más adelante.

PREPARACIÓN Y DOSIFICACIÓN DE POLIELECTROLITO

El polielectrolito se prepara de forma automática, como una solución al 0,2%, en una planta compacta.

El polielectrolito en gránulo se dosifica, muy paulatinamente, a un vórtex de agua, minimizando así la formación de grumos; los caudales de gránulos y de agua se regulan con un dosificador volumétrico y un rotámetro, respectivamente, para producir la concentración deseada. Dicha

mezcla de agua y gránulos entra en el depósito compartimentado, donde la disolución del producto se termina con la ayuda de varios agitadores lentos.

Se han previsto dos bombas dosificadoras de tornillo helicoidal excéntrico, de caudal regulable entre 20 y 200 l/h, vía un motor-variador; una de dichas bombas es una reserva. Estas bombas se ponen en marcha, automáticamente, con la puesta en marcha de las bombas de fangos digeridos. La máxima concentración prevista del reactivo en los fangos es de 7 g/Kg MS.

3.2.3.5 Desodorización

Se realizará la desodorización en la sala de residuos del pretratamiento, la de deshidratación del fango y en la atmósfera libre del espesador y la tolva.

Debido al tamaño de las instalaciones, se ha considerado más conveniente la instalación de un sistema de desodorización mediante filtro de carbón activo. La torre de lavado es de tipo horizontal con objeto de facilitar las labores de mantenimiento y sustitución de los filtros.

3.2.3.6 Redes de servicios

AGUA POTABLE: Con objeto de garantizar el suministro de agua potable para labores de limpieza y aseo, se contemplan las siguientes actuaciones:

- Conducción PEAD PN10 DN 63 mm de 600 metros de longitud para el abastecimiento a la EBAR.
- Conducción PEAD PN10 DN 63 mm de 400 metros de longitud para el abastecimiento a la EDAR.

AGUA DE SERVICIO INDUSTRIAL: Las redes de agua de servicio están alimentadas con el efluente final de la planta, impulsado por un grupo de presión hidroneumático. Dicho grupo, que aspira agua tratada de la cámara de desinfección, comprende dos bombas de rodete multicelular y un depósito de presión. El funcionamiento en cascada de las bombas es automático, según las variaciones de presión en las redes de servicios, controlado por presostatos montados en el citado depósito hidroneumático. El caudal total del sistema es de 6 m^3/h a una presión máxima de 4,5 kg/cm^2.

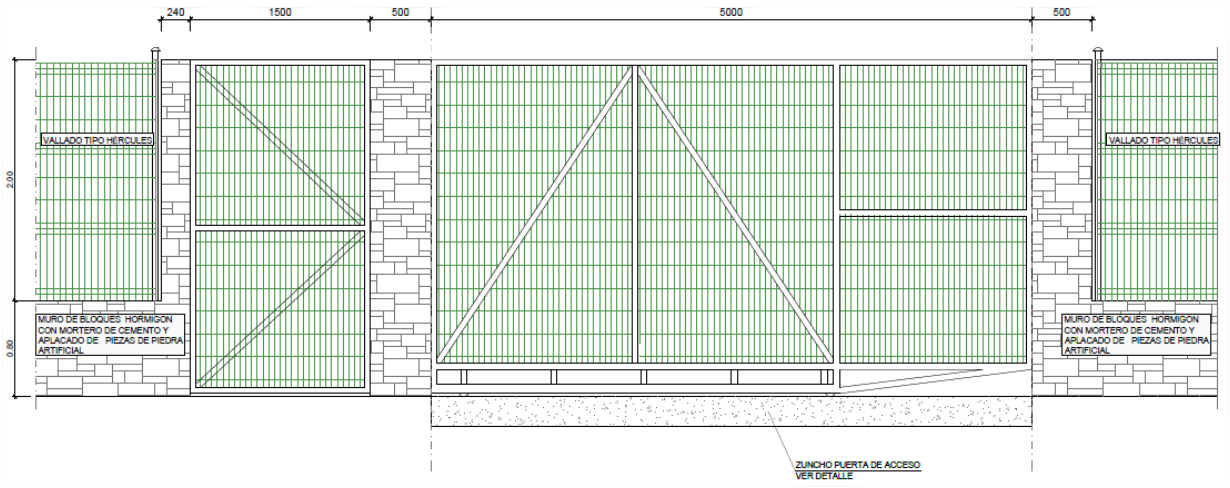
AIRE DE SERVICIO: Para las necesidades de aire comprimido de la planta, tales como el funcionamiento de las válvulas neumáticas o la aireación en el reactor, se ha previsto un grupo de compresión de aire formado de un compresor y un depósito de presión. El funcionamiento del

grupo es automático, según las variaciones de presión en las redes de servicio, controlado por un presostato montado en el citado depósito de presión.

VACIADOS Y DRENAJES: Para todos los depósitos de la instalación, se ha creado una red de drenajes y vaciados que conducen el caudal de aguas de vaciado al pozo de vaciados, desde el cual se bombea a cabecera de la planta. Dicho pozo recibe también aguas de sobrenadantes del lavadero de arenas, del separador de grasas, la fase acuosa de los fangos en deshidratación, etc.

3.2.3.7 Vallado perimetral de la parcela

En la zona de acceso vehicular y peatonal (a cada lado de las puertas), el cerramiento consta de una cimentación mediante zapata corrida de hormigón de 40 cm de ancho sobresaliendo 15 cm del nivel del terreno. Sobre esta se dispondrá un muro de bloques de hormigón de 20x20x40 armados (4Ø8), de 2,80 metros de altura y revestido con aplacado de piedra laja recibido con mortero de cemento.



En el resto del perímetro, el muro tendrá 80 cm de altura y sobre el mismo se colocará un marco de acero galvanizado, con perfiles metálicos tipo Hércules o similar de 2 metros de altura.

El acceso de los vehículos se realizará a través de una puerta corredera tipo cancela de una hoja, fabricada con estructura tubular galvanizada laminado en frio, con zócalo de chapa perfilada y barrotes verticales de tubo rectangular. Las soldaduras irán tratadas con pintura galvánica y contará con un pórtico lateral de sustentación equipado con roldanas de nylon y tope de cierre; con ruedas torneadas galvanizadas con rodamientos autoengrasados, apoyados sobre carril y

cerrojo de enclavamiento al suelo. Por su parte, para el acceso peatonal se ha previsto próxima a la anterior una puerta de 1,5 m de ancho.

3.2.3.8 Edificios de la EDAR

Se proyectan tres edificios:

- Edificio para deshidratación de fangos, almacenamiento de residuos del pretratamiento y sala CCM. El mismo se divide en tres estancias, con objeto de independizar los procesos y evitar los daños a la maquinaria debido a la atmósfera corrosiva que genera el fango.
- Edificio de soplantes y grupo electrógeno, dividido en dos estancias.
- Edificio de control y taller, en donde se emplaza el aseo, la oficina, el laboratorio, la y una zona para almacenaje.

El cerramiento de dichas edificaciones será de bloques de hormigón de 20x20x40 y revestimiento con mortero monocapa.

3.2.3.9 Nuevo camino de acceso a la EDAR

El acceso a la EDAR se prevé desde un camino municipal existente. Se acondicionará una longitud de 50 metros, con un ancho de 5 metros y peralte del 2%.

El firme estará constituido por las siguientes capas:

- 5 cm de AC16 surf B50/70 S
- Riego de imprimación C60BF 4 IMP
- 35 cm de zahorra artificial

3.2.3.10 Descripción, caracterización y modo de funcionamiento de los distintos focos de contaminación acústica

La centrífuga trabajará 2 días a la semana, 5 horas al día.

Los equipos del pretratamiento todo el día, todos los días de la semana.

Las bombas trabajarán entre 12 y 15 horas al día.

Las soplantes trabajarán unas 12 horas al día.

3.2.4 Conexiones Eléctricas Exteriores de Media Tensión

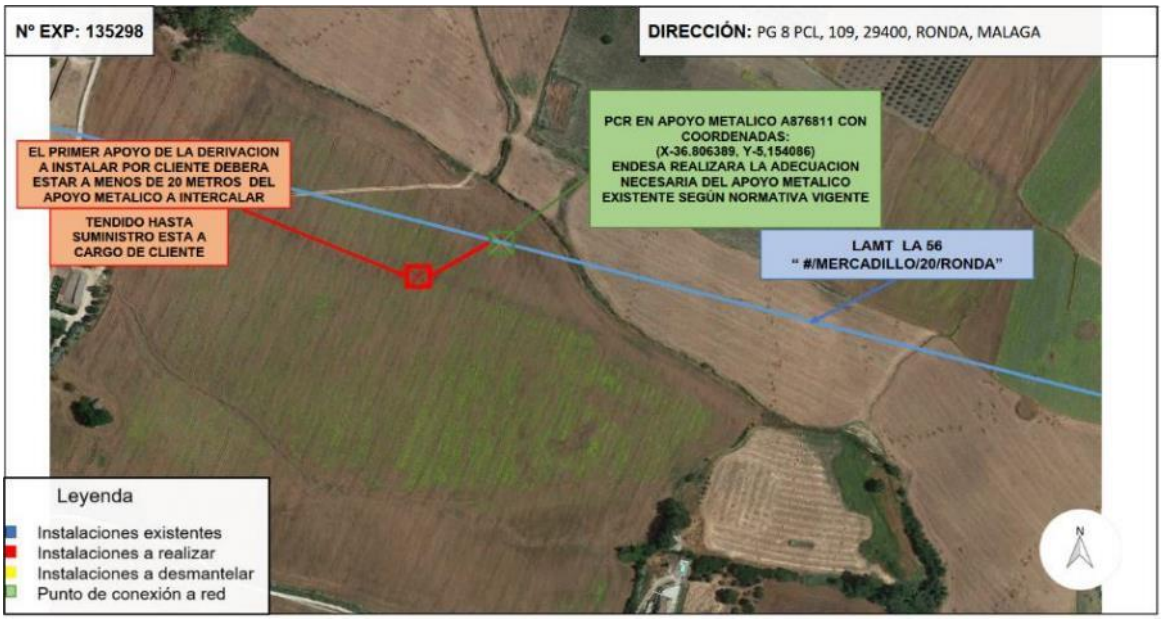
A continuación, se describen someramente los aspectos más importantes de la instalación eléctrica proyectada, desarrollada más ampliamente en el **ANEJO 11. "CÁLCULOS ELÉCTRICOS"**.

3.2.4.1 Suministro eléctrico EBAR

La acometida eléctrica a la Estación de Bombeo de Aguas Residuales (EBAR) se realizará en Baja Tensión desde la EDAR, debido a la proximidad a esta, mediante una canalización soterrada paralela a la impulsión de la EBAR. La acometida eléctrica a la EBAR del Polígono Industrial se realizará en Baja Tensión desde la antigua EDAR, debido a que la sustituye.

3.2.4.2 Suministro eléctrico EDAR

Para el suministro eléctrico de la EDAR se ha previsto la conexión en M.T. a la línea aérea de 20 KV LA 56 "#MERCADILLO/20/RONDA" propiedad de ENDESA, siguiendo las prescripciones de esta compañía eléctrica suministradora. Este suministro se ha propuesto mediante el trazado de otra línea aérea de 20 KV, de unos 1.035 m de longitud, desde un poste de la mencionada línea (apoyo A876811) hasta otro ubicado en la parcela, para pasar posteriormente a subterráneo y llegar al Centro de Transformación particular.



Punto de Conexión en Media Tensión para suministro a la EDAR.

Se instalará un centro de transformación de tipo prefabricado con un transformador de 400 kVA.

En total, se implantarán 9 nuevos apoyos. Para la ubicación de los apoyos intermedios de alineación (6 en total) se excavará una zanja de 1,25x1,25x2 m (1,56 m^2 de planta por 2 metros de profundidad). Para la implantación de los apoyos de ángulo y finales se excavará una zanja de 2x2x2,5 m (4 m^2 de planta por 2,5 metros de profundidad). Se trata de 3 apoyos en total: el primero, se trata del apoyo en el que nos conectamos a la línea existente, entronque de vano flojo; uno de ángulo intermedio, que se coloca para evitar el elemento de patrimonio histórico de "El Marqués"; y último, en el que se realizará la conversión de aéreo a subterráneo.

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

La potencia máxima estimada en las instalaciones de la EDAR será de unos 210 kW, por lo que se proyecta un centro de transformación de (1) x 400 KVA a 20 KV.

Se prevé la instalación de un CT de superficie compacto de intemperie monobloque tipo caseta de hormigón prefabricado con las siguientes características:

- Transformador en baño de aceite ó seco
- Potencia nominal: 400 kVA
- Sistema: Trifásico
- Tensión Primaria: 20 kV
- Tensión secundaría: 420 V (400-230 V)
- Conexión: Dyn11
- Frecuencia: 50 Hz
- Refrigeración: Natural ONAN

INSTALACIÓN ELÉCTRICA

CARACTERÍSTICAS DE LA RED DE ALIMENTACIÓN AÉREA:

- Frecuencia: 50 Hz
- Número y tipo de circuito: 1, boveda
- Tensión de servicio: 20 kV
- Temperatura max. Conductor 85 ºC
- Número y tipo de conductor: LA56
- Número y tipo de cable de tierra: No

- Apoyos: Metálicos galvanizados de celosías
- Aisladores: Vidrio
- Tipo de apoyos y material Apoyos metálicos de celosía
- Cimentaciones Zapatas
- Puestas a tierra Picas metálicas

DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES DE LA LÍNEA AÉREA:

La línea aérea estará constituida por los siguientes elementos:

- Apoyos
- Conductores
- Aislamiento
- Cimentaciones para los apoyos
- Tomas de tierra

APOYOS:

Los apoyos serán metálicos de celosía, para un circuito de 20 kV distribuidos en bóveda triangular y una cruceta para los cables de tierra.

Estará constituido por perfiles angulares normalizados con acero EN 10025 S 275 JR para las diagonales y EN 10025 S 355 J2 para los montantes, siendo su anchura mínima 45 mm y su espesor mínimo de 4 mm.

Los tornillos empleados serán de calidad 5.6. La composición de la materia prima, la designación y las propiedades mecánicas cumplen la norma DIN-267, hoja 3. Las dimensiones de los tornillos y las longitudes de apriete se ajustan a las indicadas en la norma DIN-7990, con la correspondiente arandela de 8 mm, según norma DIN-7989 y tuercas hexagonales.

Para determinar el número y diámetro de los tornillos a emplear en cada unión se usarán las fórmulas adecuadas a la solicitación a que estén sometidas las barras. También se usarán uniones soldadas.

Los nuevos apoyos a instalar serán de un circuito, adecuadamente dimensionados para la tensión del conductor.

La distancia entre fases viene dada por la distancia a mantener de los conductores entre sí, de acuerdo al Art. 25.2 del R.L.A.T., en los vanos de la línea aérea. Esta distancia entre fases se ha dimensionado entre valores de 1,5 y 2,5 metros.

La altura elegida de los apoyos viene dada por la distancia mínima reglamentaria a mantener al terreno y demás obstáculos por los conductores de la línea aérea.

CONDUCTORES:

La línea aérea está dotada de un conductor de aluminio con alma de acero recubierto de aluminio, del tipo LA-56.

Desig-Nación	Sección mm^2		Equi-valencia En Cobre Mm^2	Diámetro mm		Composición				Car-ga de rotura daN	Resis-tencia eléctri-ca a 20ºC Ω/km	Masa kg/km	Módulo de elastici-dad daN/mm^2	Coefi-ciente de dilata-ción lineal $ºCx10^{-6}$
						Alambres de aluminio		Alambres de acero						
	Alu-mi-nio	Total		Acero	Total	Nº	Diá-Metro mm	Nº	Diá-metro mm					
LARL 56	46,8	54,6	30	3,15	9,45	6	3,15	1	3,15	1720	0,5808	179,1	7500	19,3

AISLAMIENTO:

El aislamiento estará dimensionado mecánicamente para el conductor LA56 y eléctricamente para 20 kV. Éste constará de cadenas sencillas/dobles con tres aisladores de vidrio U40BS.

Las cadenas a instalar serán sencillas para los apoyos de suspensión-cruce y dobles para los apoyos de amarre.

Con las cadenas de aisladores previstas se sobrepasan estos valores como los niveles de aislamiento determinados por el RLAT en cuanto a tensión de choque y frecuencia industrial.

Asimismo, de acuerdo con el Art.29 del mismo RLAT, el coeficiente de seguridad respecto a la carga de rotura mínima garantizada, tanto cuando ésta se obtiene mediante control estadístico como en los cruzamientos es de 2,5.

CIMENTACIONES PARA LOS APOYOS:

Las cimentaciones de los apoyos serán de hormigón en masa de calidad HM-200 y deberán cumplir lo especificado en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE 98.

Se proyectan las cimentaciones de los distintos apoyos de acuerdo con la naturaleza del terreno. El coeficiente de seguridad al vuelco para las distintas hipótesis no es inferior a:

- Hipótesis normales 1,5 (1,875 seguridad reforzada)
- Hipótesis anormales 1,2

Las cimentaciones de los apoyos serán del tipo de patas separadas, constituidas por un bloque de hormigón para cada uno de los anclajes del apoyo.

El cálculo de las cimentaciones fraccionadas se realiza teniendo en cuenta el esfuerzo que se opone a la salida del macizo del terreno, la fuerza que actúa sobre la pata, el peso propio del macizo, la cuarta parte del peso del apoyo y el peso de la tierra comprendida en un tronco de cono cuya superficie está limitada por una generatriz que partiendo de la arista inferior del macizo de hormigón tiene una inclinación hacia el exterior definida por el ángulo de arranque de tierras.

Cuando la solicitación al apoyo es a flexión dos de los macizos trabajan al arranque y otros dos a compresión.

Sobre cada uno de los bloques de hormigón se hará la correspondiente peana, con un vierteaguas de 5 cm de altura.

TOMAS DE TIERRA:

En todos los apoyos la resistencia de difusión de la puesta a tierra será inferior a 20Ω. Para tal fin la puesta a tierra se materializará mediante picas de tierra.

Se dispondrán tantas picas de tierra conectadas al apoyo como sean necesarias para obtener valores inferiores a 20 Ω. El extremo superior de la pica de tierra quedará, como mínimo, a 0,8 metros por debajo de la superficie del terreno. A esta profundidad irán también los cables de conexión entre las picas de tierra y el apoyo.

Dadas las características del terreno, los apoyos llevarán, como mínimo, 1 pica de tierra.

En los casos en que el apoyo se encuentra en una zona de pública concurrencia, la puesta a tierra se realiza en anillo cerrado que tendrá dos conexiones al apoyo, una por montante. Dicho anillo irá enterrado alrededor de la cimentación del apoyo manteniendo una distancia de un metro a la misma.

TRANSFORMADORES:

TRANSFORMADOR EN CASETILLA PREFABRICADA:

Será mediante máquinas trifásicas reductoras de tensión, siendo la tensión entre fases a la entrada de 20 KV y la tensión a la salida en carga de 400V entre fases y 240V entre fases y neutro.

Los transformadores a instalar tendrán el neutro accesible en baja tensión y refrigeración natural, (de aislamiento en aceite).

Los arrollamientos de A.T. se realizarán con bobinado continuo de gradiente lineal sin entrecapas, con lo que se conseguirá un nivel de descargas parciales inferior o igual a 10 pC. Se exigirá en el protocolo de ensayos que figuren los resultados del ensayo de descargas parciales.

Por motivos de seguridad en centro de transformación se exigirá que los transformadores cumplan con los ensayos climáticos definidos en el documento de armonización HD 464 S1:

- Ensayos de choque térmico (niveles C2a y C2b),
- Ensayos de condensación y humedad (niveles E2a y E2b),
- Ensayo de comportamiento ante el fuego (nivel F1).

Sus características mecánicas y eléctricas se ajustarán a la Norma UNE 20178, siendo las siguientes:

- Potencia nominal: 400 KVA.
- Tensión nominal primaria: 20 kV.
- Regulación en el primario: +/-2,5% +/-5%.
- Tensión nominal secundaria en vacío: 400 V.
- Tensión de cortocircuito: 6%.
- Grupo de conexión: Dyn11.
- Nivel de aislamiento:
  - Tensión de ensayo a onda de choque 1,2/50 s 125 KV.
  - Tensión de ensayo a 50 Hz 1 min 50 KV.
- Protección térmica por seis sondas PTC.

CONEXIÓN EN EL LADO DE ALTA TENSIÓN:

Juego de puentes III de cables AT unipolares de aislamiento seco RHZ1, aislamiento 36 KV, de 95 mm2 en Al con sus correspondientes elementos de conexión.

CONEXIÓN EN EL LADO DE BAJA TENSIÓN:

Juego de puentes III de cables BT unipolares de aislamiento seco tipo RV, aislamiento 0.6/1 KV, de 1 x 240 mm2 Al para fases y neutro.

3.2.5 Tabla Resumen de las Características de la Actuación Principal y Obras Complementarias

ACTUACIONES	CARACTERÍSTICAS MÁS RELEVANTES
ESTACIÓN DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL	SUPERFICIE DE OCUPACIÓN, CON MOVIMIENTO DE TIERRAS: 6.715 m^2 SUPERFICIE DE PARCELA ÚTIL: 3.280 m^2 HABITANTES EQUIVALENTES: 6.575 SISTEMA DE TRATAMIENTO: Aireación prolongada EMISARIO DE VERTIDO: LONGITUD 35 m, DIÁMETRO 400 mm, MATERIAL PVC TUBERÍA DE ABASTECIMIENTO A EDAR: LONGITUD 400 m, DIÁMETRO 63 mm, MATERIAL PEAD PN10 TUBERÍA DE ABASTECIMIENTO A EBAR: LONGITUD 600 m, DIÁMETRO 63 mm, MATERIAL PEAD PN10
AGRUPACIÓN DE VERTIDOS	COLECTOR POR GRAVEDAD E IMPULSIÓN: LONGITUD 1.062 m, de los que 364 m son por IMPULSIÓN. CONDUCCIONES POR GRAVEDAD, 698 m, DE PVC DE 400 mm. CONDUCCIONES EN IMPULSIÓN, 364 m, DE PEAD PN16 DE 355 mm.
LÍNEA ELÉCTRICA	PARA LA EDAR: LONGITUD 1.035 m, NÚMERO DE POSTES 9 LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN AÉREA DE 20 kV
CAMINO DE ACCESO A LA EDAR	ACONDICIONAMIENTO DEL CAMINO EXISTENTE: LONGITUD 50 m, ANCHO 5,0 m

Tabla Resumen de las Características de la Actuación Principal y Obras Complementarias. ARRIATE.

3.2.6 Depuración y vertidos

Este proyecto constructivo recoge en su **ANEJO 5. "ESTUDIO DE POBLACIÓN, CAUDALES Y CARGAS"** la determinación del número de habitantes equivalentes del vertido según lo establecido en la normativa de referencia. Para este proyecto se ha calculado la población actual y futura incluyendo estacionalidades, habiendo considerado las cargas contaminantes, en base a la documentación previa y a las campañas analíticas realizadas calculando el número de habitantes equivalentes actual y futuro.

Una vez concluya la evaluación de impacto ambiental simplificada, y con carácter previo a la puesta en funcionamiento del sistema de saneamiento y depuración proyectado, ACUAES se

compromete a solicitar la preceptiva autorización de vertido, así como la correspondiente Autorización Ambiental Unificada y/o de Calificación ambiental, requeridas de acuerdo a la normativa de prevención ambiental autonómica.

En cumplimiento del Decreto 109/2015 de 17 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Vertidos al Dominio Público Hidráulico y al Dominio Público Marítimo-Terrestre de Andalucía, el funcionamiento del sistema de saneamiento y depuración proyectado, tiene como finalidad la consecución de los objetivos medioambientales establecidos para la masa de agua afectada por el futuro vertido (masa de agua 0612030 Guadiaro Montejaque-Cortes). En este sentido, se ha tenido en cuenta la información aportada por el Plan Hidrológico de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas, sobre zonas protegidas, presiones y estados para la masa de agua afectada por las actuaciones del proyecto.

Por último, reseñar, que con fecha 21 de noviembre de 2019, se solicitó a la Subdirección General de Gestión del Dominio Público Hidráulico y Calidad de las Aguas (en Málaga) los condicionantes a tener en cuenta en el proyecto, recibiendo respuesta el 26 de marzo de 2020 (Se adjuntan los escritos mencionados en el **APÉNDICE 4. CONSULTAS REALIZADAS A LA SUBDIRECCIÓN GENERAL DE GESTIÓN DEL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO Y CALIDAD DE LAS AGUAS**). Los condicionantes que se refieren en la contestación de la Subdirección Gral. se han tenido en cuenta en la redacción del proyecto, especialmente en los parámetros de diseño del sistema de depuración.

3.2.7 No afección a caudales ecológicos circulantes y acuíferos asociados

El río Guadiaro pertenece al subsistema I-2 de la demarcación, con una precipitación media anual superior a 1.200 mm/año. La aportación media anual en la Cabecera del Guadiaro (0612010B), según el P.H. de la Demarcación, asciende a 60.82 hm^3 al año en la serie histórica de los últimos 25 años. En lo que respecta a los caudales de vertido del municipio de Arriate al río Guadiaro y su impacto en el régimen de caudales ecológicos del río a su paso por el municipio, se puede concluir que no existe tal impacto, debido a las siguientes consideraciones:

- La cuenca del río Guadiaro, hasta el municipio de Arriate, no dispone de ningún tipo de presa o azud de regulación, de manera que los caudales que discurren por el cauce del río corresponden a los caudales en régimen natural del mismo. Por otro lado, en el cálculo y establecimiento de los caudales ecológicos de los cauces que lleva a cabo el Plan Hidrológico de la cuenca, basado en la Instrucción de Planificación Hidrológica, no se tienen en cuenta los caudales de agua residual vertidos por los diferentes municipios,

es decir, en el cálculo del régimen de caudales ecológicos solo se tiene en cuenta el régimen de precipitaciones y las infraestructuras de regulación, no los vertidos existentes a cauce. De este modo, el régimen de caudales ecológicos de un río, según el propio P.H. de la Demarcación, no se ve influenciado o condicionado por posibles vertidos existentes. En todo caso, estos vertidos de agua residual suponen actualmente un empeoramiento de las condiciones ecológicas del tramo de río en cuestión.

- Por otro lado, el punto de restitución tras el tratamiento del agua residual en la EDAR se encuentra apenas a 1,2 km aguas abajo del punto en el que se produce el vertido actual, en el Arroyo de la Ventilla, afluente del río Guadiaro, junto al casco urbano del municipio. Este tramo de 1,2 km no presenta ningún tipo de figura de protección o interés ambiental, aunque sí verá mejorada su calidad ecológica cuando se suprima el vertido actual de las aguas residuales del municipio y se traten debidamente.
- Por último, el caudal medio de vertido del municipio de Arriate, según los aforos realizados en el proyecto y teniendo en cuenta la estacionalidad correspondiente, asciende a 1.019 m^3/día, lo que supone un total de 0,37 hm^3 al año, es decir, un 0,6% de la aportación media de la Cabecera del Guadiaro, según la información del Plan Hidrológico. Adicionalmente, el régimen de caudales ecológicos mínimos que establece el PH para la Cabecera del Guadiaro, tal y como se muestra en la tabla siguiente, arroja un valor mínimo de 0,12 m^3/s en el mes de septiembre y promedio anual de 0,26 m^3/s. El caudal medio de vertido del municipio de Arriate, en nuestro caso, asciende a 0,011 m^3/s. Aunque como se ha indicado anteriormente el caudal de vertido no estaría contemplado en los datos calculados por el P.H. de la Demarcación, este caudal medio supondría menos del 5% del caudal mínimo promedio para ese tramo de cauce.

Tabla 14. Propuesta de régimen de caudales ecológicos en todas las masas de agua de la categoría río

Masa de agua		Lugar	Régimen de caudales ecológicos mínimos (m^3/s)													
Código	Nombre		Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Media	% Q nat.
0611010	Alto Palmones	Charco Redondo (EA 6083)	0,016	0,154	0,268	0,186	0,141	0,103	0,079	0,023	0,006	0,000	0,000	0,000	0,08	23%
0611030	Valdeinfierno-La Hoya	Fin masa	0,175	0,465	0,806	0,506	0,454	0,200	0,140	0,043	0,001	0,001	0,001	0,007	0,23	29%
0611040	Raudal	Fin masa	0,194	0,498	0,901	0,539	0,500	0,272	0,222	0,096	0,015	0,003	0,001	0,001	0,27	36%
0611050	Bajo Palmones	Presa de Charco Redondo	0,040	0,130	0,362	0,267	0,214	0,166	0,111	0,064	0,032	0,032	0,032	0,032	0,12	12%
		Aguas abajo afluentes	0,317	0,547	0,883	0,687	0,625	0,463	0,378	0,246	0,080	0,080	0,080	0,080	0,37	14%
0611060	Guadacortes	Fin masa	0,025	0,044	0,060	0,056	0,042	0,037	0,031	0,023	0,010	0,007	0,006	0,006	0,03	14%
0611080	Alto Guadarranque	Fin masa	0,078	0,177	0,530	0,378	0,318	0,250	0,140	0,080	0,021	0,003	0,000	0,000	0,16	19%
0611100	Los Codos	Fin masa	0,042	0,095	0,284	0,202	0,170	0,134	0,075	0,043	0,011	0,002	0,000	0,000	0,09	19%
0611110Z	Medio y Bajo Guadarranque	Presa de Guadarranque	0,045	0,080	0,300	0,230	0,188	0,146	0,080	0,060	0,045	0,045	0,045	0,045	0,11	7%
0611120	La Madre Vieja	Fin masa	0,045	0,077	0,095	0,090	0,081	0,074	0,065	0,060	0,034	0,026	0,021	0,017	0,06	15%
0612010A	Alto Guadalevín	Molino del Cojo (EA 6029)	0,090	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,090	0,090	0,090	0,090	0,090	0,12	38%
0612010B	Cabecera Guadiaro	Montejaque (EA 6105)	0,140	0,200	0,270	0,380	0,380	0,400	0,350	0,310	0,260	0,200	0,130	0,120	0,26	26%
0612020	Gaduares	Fin masa	0,150	0,400	0,500	0,660	0,480	0,550	0,430	0,340	0,180	0,130	0,060	0,040	0,33	23%
0612030	Guadiaro Montejaque-Cortes	Buitreras (EA 6033)	0,650	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	1,04	13%
0612040A	Alto Genal	Puente Jubrique (EA 6058)	0,270	0,440	0,610	1,040	0,890	0,620	0,550	0,450	0,360	0,300	0,230	0,180	0,49	29%
		Gaucín	0,550	1,150	1,590	1,600	1,550	1,080	0,890	0,750	0,510	0,370	0,310	0,300	0,89	28%
0612040B	Bajo Genal	Fin masa	0,700	1,400	1,860	1,960	1,820	1,250	1,060	0,840	0,550	0,390	0,320	0,340	1,04	28%
0612050A	Alto Hozgarganta	Jimena de la Frontera (EA 6028)	0,242	0,398	0,600	0,543	0,468	0,431	0,369	0,306	0,090	0,000	0,000	0,000	0,29	13%
0612050B	Bajo Hozgarganta	Fin masa	0,295	0,505	0,841	0,714	0,585	0,503	0,377	0,233	0,084	0,028	0,017	0,019	0,35	11%
0612061	Guadiaro Buitreras-Corchado	Buitreras (EA 6033)	0,650	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	1,04	13%
0612062	Bajo Guadiaro	San Pablo Buceite (EA 6060)	0,630	1,500	2,000	1,950	1,770	1,310	1,160	0,900	0,600	0,410	0,310	0,300	1,07	9%
		San Martín del Tesorillo (EA 6116)	0,740	2,400	3,500	3,400	3,000	2,000	1,710	1,330	0,690	0,400	0,260	0,250	1,64	14%
0613010	Alto Manilva	Fin masa	0,053	0,109	0,129	0,122	0,101	0,083	0,073	0,060	0,041	0,032	0,029	0,029	0,07	29%
0613020	Bajo Manilva	Fin masa	0,057	0,119	0,141	0,133	0,110	0,090	0,080	0,065	0,045	0,035	0,032	0,032	0,08	29%
0613030	Vaquero	Fin masa	0,057	0,117	0,139	0,131	0,109	0,089	0,079	0,065	0,044	0,035	0,031	0,032	0,08	29%

En lo que respecta a la afección a los acuíferos, el sistema de colectores y emisarios, así como la tipología de tratamiento propuesta en el proyecto está constituida por conducciones y recintos que son impermeables y estancos, pudiendo producirse únicamente pequeñas filtraciones accidentales, en cualquier caso, despreciables frente al caudal principal a tratar y que actualmente está vertiendo directamente al río. En este sentido, el sistema de tratamiento propuesto constituye una ventaja frente a otros sistemas extensivos, como los humedales o filtros verdes, que requieren de una superficie de ocupación mucho mayor y cuyo principio de depuración parte de la necesidad de infiltrar y percolar al terreno, con el consiguiente riesgo para la calidad y condiciones sanitarias de los acuíferos de la zona. En el caso de la EDAR de Arriate el tratamiento se lleva a cabo en recintos estancos de hormigón armado, de manera que no se produce ningún tipo de infiltración al terreno y, por tanto, no se produciría ningún impacto hacia los acuíferos de la zona.

3.2.8 Protección de la avifauna

3.2.8.1 Protección contra la electrocución y contra la colisión

Las nuevas líneas aéreas de media tensión se han proyectado aplicando y cumpliendo los criterios que, sobre protección de la avifauna, quedan recogidos en los siguientes decretos:

- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- Decreto 178/2006, de 10 de octubre, por el que se establecen normas de protección de la avifauna para las instalaciones eléctricas de alta tensión.

PROTECCIÓN CONTRA LA ELECTROCUCIÓN:

Se instalarán protecciones aislantes en todas las grapas de las cadenas de aisladores consistentes en láminas que cubrirán tanto la grapa, como una longitud de conductor de un mínimo de 1 metro medida desde la grapa, como se recoge en las medidas correctoras del presente documento.

PROTECCIÓN CONTRA LA COLISIÓN:

En el presente proyecto se prevé la colocación de dispositivos salvapájaros o señalizadores visuales en espiral, como se recoge en las medidas correctoras del presente documento.

3.2.8.2 Plan de recuperación y conservación de aves necrófagas

Con fecha de 18 de enero de 2011, del Consejo de Gobierno, se aprobó el acuerdo por el que se aprueban los planes de recuperación y conservación de determinadas especies silvestres y hábitats protegidos. En el ANEXO III de dicho acuerdo se recoge el PLAN DE RECUPERACIÓN Y CONSERVACIÓN DE AVES NECRÓFAGAS.

Las aves necrófagas están consideradas como especies protegidas en España desde el año 1973, si bien desde seis años antes ya estaba vedada su caza. A partir de esa fecha se han ido sucediendo una serie de medidas legales que han ido reforzando su carácter de especies protegidas. A raíz del Convenio de Berna, relativo a la conservación de la vida silvestre y del medio natural de Europa (1982), España elaboró el primer catálogo de especies de fauna protegidas, aprobado por Real Decreto 3181/1980, de 30 de diciembre, y ampliado por Real Decreto 1497/1986, de 6 de junio. Posteriormente, tras la aprobación de la Ley 4/1989, de 27 de marzo, de conservación de los espacios naturales y de la flora y fauna silvestres, se actualizaron y refundieron los catálogos anteriores en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas, aprobado por Real Decreto 439/1990, de 30 de marzo, y sujeto desde entonces a modificaciones y ampliaciones. La aprobación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, supone la necesidad de adaptación de dicho catálogo a las nuevas categorías definidas en esta norma.

Las cuatro especies de aves necrófagas objeto del presente Plan se encuentran, además, incluidas en la Directiva 2009/147/CE, de Conservación de aves silvestres, concretamente en el Anexo I, que incluye aquellas especies que serán objeto de medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat, con el fin de asegurar su supervivencia y su reproducción en su área de distribución.

Estas medidas responden a la necesidad de frenar la regresión que las aves necrófagas han venido sufriendo en las últimas décadas en toda su área de distribución. Andalucía cuenta con una población significativa de aves necrófagas en el contexto europeo, por lo que las medidas de gestión aplicadas en nuestra Comunidad Autónoma representan un importante apoyo no sólo a las poblaciones ibéricas sino también a las europeas.

Como puede verse en la imagen del siguiente apartado, en el ámbito de actuación del proyecto encontramos una de las cuatro especies de aves necrófagas objeto del Plan, el alimoche (*Neophron percnopterus*).

El alimoche es una especie con unos efectivos poblacionales muy reducidos en Andalucía (32 parejas reproductoras en 2009), que muestra una clara tendencia regresiva hasta el punto de que ha desaparecido como reproductor en varias provincias andaluzas. El declive de esta

especie está generalizado en el territorio nacional, donde se calcula un descenso superior al 50% en apenas medio siglo.

3.2.8.2.1 *Amenazas*

El estado de conservación actual y la tendencia poblacional de las aves necrófagas pueden ser explicados por la acción conjunta de varios factores que han intervenido o están interviniendo en la dinámica de poblaciones. Factores como la persecución directa o indirecta, la transformación del hábitat, la reducción de la disponibilidad de alimento o las molestias durante la fase crítica de la reproducción, son responsables, en buena parte, del estado de amenaza de las diferentes poblaciones de carroñeras. Algunos de los factores que condujeron a algunas especies a una situación de conservación crítica, como es el caso de la persecución directa por disparo, han disminuido notablemente en los últimos años. Sin embargo, otros problemas de diversa índole han surgido más recientemente, como son las consecuencias de la encefalopatía espongiforme bovina y las regulaciones sanitarias que se tomaron para luchar contra la enfermedad. Se consideran que las amenazas fundamentales para estas especies son:

- Venenos y toxicidad ambiental
- Disponibilidad de alimento
- Electrocución y colisión
- Molestias por interferencias humanas

Los principales problemas de conservación de la especie son, por este orden, la mortalidad producida por envenenamientos, colisiones en parques eólicos y electrocuciones en líneas eléctricas y, en menor medida, el bajo éxito reproductor provocado por las molestias en las áreas de reproducción debido a infraestructuras, trabajos forestales y actividades deportivas y uso público no regulados. Como problemas emergentes aparecen las intoxicaciones por plomo, antibióticos y antiinflamatorios, que, a medio y largo plazo, pueden tener importantes consecuencias a nivel demográfico sobre las poblaciones de alimoche y de otras aves necrófagas.

3.2.8.2.2 *Ámbito de aplicación del plan*

El Plan es de aplicación en el ámbito a continuación definido sin perjuicio de las medidas y disposiciones de conservación establecidas en la Ley 8/2003, de 28 de octubre, y en la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, así como en sus correspondientes desarrollos reglamentarios.

El ámbito del presente Plan se define como la totalidad del área de distribución actual de las especies objeto del mismo, así como aquellas áreas potenciales que sean consideradas necesarias para cumplir con los objetivos que se establecen por este Plan para la Comunidad Autónoma de Andalucía.

La fuente oficial de referencia relativa a la localización y delimitación geográfica del ámbito de aplicación del Plan así como de las especies que lo componen, es la Red de Información Ambiental (REDIAM) de la Consejería de Medio Ambiente que, a su vez, actuará como instrumento para el acceso público a la información relativa al ámbito de aplicación del Plan.

En la siguiente imagen se recoge el ámbito de aplicación del Plan de Recuperación y Conservación de aves necrófagas.

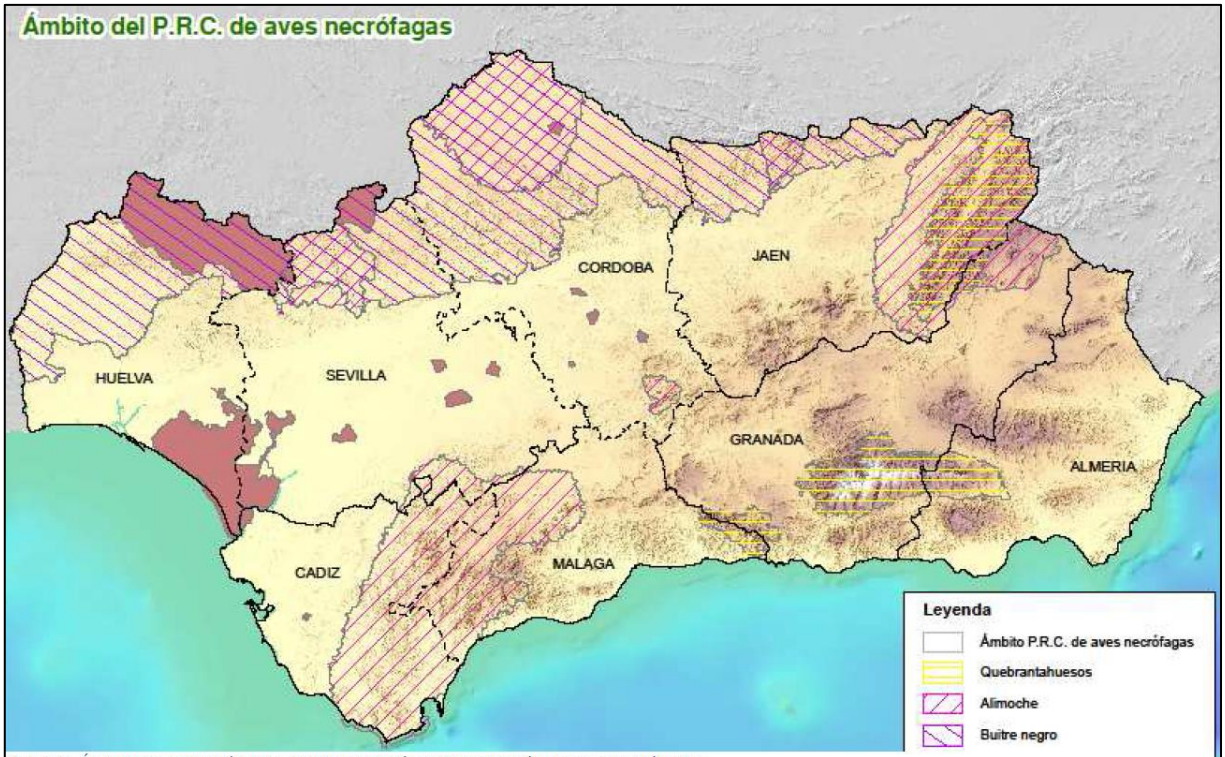


Figura 6. Ámbito de aplicación Plan de Recuperación y Conservación de aves necrófagas.

3.2.8.2.3 Finalidad y objetivos

La finalidad del presente Plan es alcanzar un tamaño de población y un estado de conservación tal que permita disminuir la categoría de amenaza que actualmente ostentan estas especies en el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas. Los objetivos necesarios para obtener dicha finalidad son:

1. Mejorar o mantener el hábitat de las áreas donde se asientan las poblaciones de las especies del presente Plan y aquellas potenciales de ser ocupadas.

2. Reducir la incidencia de los factores de amenaza que afectan a las especies de aves necrófagas.
3. Aumentar los efectivos de las poblaciones e incrementar el número de núcleos poblacionales del quebrantahuesos.
4. Incrementar los conocimientos y herramientas destinados a la gestión aplicada a la conservación de las especies incluidas en el presente Plan.
5. Conseguir que la mayor parte de la sociedad manifieste una actitud positiva hacia la conservación de las especies tratadas en el Plan.
6. Establecer mecanismos que fomenten la implicación de todos los sectores de la sociedad en la conservación de las especies de aves necrófagas.

3.2.8.2.4 Medidas de conservación

En el plan se describen las medidas establecidas, indicando importancia (Alta, Media y Baja), plazo de inicio (1: inicio antes de 2 años y 2: antes de 3-4 años), y plazo de ejecución de la medida (Corto, Medio, Largo o Continuo). Las medidas se priorizarán para especies catalogadas «en peligro de extinción». Se trata de 10 tipos de medidas:

1. Catalogación
2. Gestión del hábitat
3. Reducción de la mortalidad no natural
4. Incremento del éxito reproductor
5. Seguimiento
6. Investigación
7. Divulgación y comunicación
8. Educación y sensibilización
9. Participación social
10. Cooperación y coordinación

3.2.8.2.5 Situación actual

En Andalucía se produce la paradoja de tener una población muy amenazada por la desaparición a pesar de contar con una Estrategia contra el veneno muy eficaz, ejemplo para otras comunidades. Mediante dicha Estrategia, se ha conseguido disminuir la cantidad de puntos negros de veneno en la región y bajar de forma considerable el número de casos de envenenamiento en especies amenazadas. También se ha trabajado mucho en la corrección de tendidos eléctricos si bien no se han conseguido avances importantes para erradicar las muertes por colisiones en parques eólicos. El trabajo para evitar molestias en las áreas de seguridad

alrededor de los territorios de cría también está muy desarrollado y a pesar de todo esto la especie continua su declive. La conclusión es que la mortalidad adulta no natural tiene un impacto tan grande sobre la dinámica poblacional que resulta imprescindible seguir trabajando muy intensamente y de forma paralela en los dos principales factores de mortalidad, el veneno y los aerogeneradores. La conservación del alimoche requiere además de la implicación de los colectivos cinegético y ganadero y, por supuesto, de los agentes de la autoridad, SEPRONA y Agentes de Medio Ambiente. En resumen, la conservación del alimoche en España y, especialmente en Andalucía, pasa por lo siguiente: "solamente eliminando las dos principales causas de mortalidad en las áreas de cría, los envenenamientos y las colisiones con aerogeneradores, la población podrá crecer y persistir a largo plazo. Los gestores deberían focalizar los esfuerzos de conservación en mitigar simultáneamente ambas causas".

3.2.8.2.6 Medidas preventivas y correctoras propuestas para evitar molestias a estas especies

Aunque en el apartado 5. PROPUESTA DE MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS se definen las medidas preventivas y correctoras para la fauna, tanto durante la fase de ejecución como durante la fase de explotación, se recogen a continuación aquellas específicas para la avifauna, y en especial para las especies recogidas dentro del Plan de recuperación y conservación de aves necrófagas, en concreto para el alimoche (*Neophron percnopterus*), ya que el proyecto se ubica dentro de la zona identificada para el mismo, dentro del ámbito de aplicación del Plan de Recuperación y Conservación de aves necrófagas:

- De forma previa al inicio de los trabajos de desbroce se replanteará mediante un jalonamiento temporal el trazado de la conducción, de la línea eléctrica y de la EDAR, procurando evitar, fundamentalmente, afección a ejemplares de alimoche o posibles zonas de nidificación.
- Se controlará que las operaciones se efectúen de forma que se produzca la menor afección a la fauna y que no ocupen terrenos fuera de los delimitados para la obra.
- Por otra parte, para evitar la afección por emisión de polvo en la vegetación colindante y posibles zonas de nidificación del alimoche, se efectuarán riegos periódicos.
- Con el fin de evitar la creación de focos de infección o acumulaciones de materiales inflamables, se deberá proceder a la eliminación de los materiales leñosos producidos en las distintas labores requeridas para la ejecución del proyecto.
- En las zonas en las que resulte imprescindible abrir calles en la vegetación arbórea bajo los conductores por razones de seguridad, se afectará lo menos posible al arbolado y

matorral asociado a estas formaciones, limitando la eliminación de la vegetación a la estrictamente necesaria para realizar las labores correspondientes, cumpliendo lo dispuesto en el Reglamento de Líneas de Alta Tensión en cuanto a distancias de seguridad se refiere (*Pasillo de seguridad definido en el apartado 3.2.9*).

- En las labores del tendido de los conductores de la LEMT aérea se deberán extremar las precauciones para evitar daños innecesarios a la avifauna.
- Para evitar posibles envenenamientos de ejemplares de alimoche, se controlará, tanto durante la fase de obra como durante la fase de explotación, que no se lleve a cabo el almacenamiento de productos y sustancias químicas al aire libre, siendo preceptivo el uso de los almacenes y espacios específicamente diseñados para ello.
- Las nuevas líneas aéreas de media tensión se han proyectado aplicando y cumpliendo los criterios que, sobre protección de la avifauna, quedan recogidos en los siguientes decretos*: Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión* y *Decreto 178/2006, de 10 de octubre, por el que se establecen normas de protección de la avifauna para las instalaciones eléctricas de alta tensión*.
  - PROTECCIÓN CONTRA LA ELECTROCUCIÓN: Se instalarán protecciones aislantes en todas las grapas de las cadenas de aisladores consistentes en láminas que cubrirán tanto la grapa, como una longitud de conductor de un mínimo de 1 metro medida desde la grapa, como se recoge en las medidas correctoras del presente documento.
  - PROTECCIÓN CONTRA LA COLISIÓN: En el presente proyecto se prevé la colocación de dispositivos salvapájaros o señalizadores visuales en espiral, como se recoge en las medidas correctoras del presente documento.
- Vigilancia de la afección a la avifauna, de forma general y al alimoche, en particular. Para detectar la eficacia de las medidas establecidas para impedir la colisión y electrocución de la avifauna en la línea eléctrica, con especial atención al alimoche, se realizará un seguimiento periódico, que se propone que sea, como mínimo, de carácter mensual en los meses de primavera y trimestral el resto del año, en busca de aves accidentadas, durante el año siguiente a la puesta en funcionamiento de la línea. En caso de encontrar aves accidentadas se anotarán los siguientes datos:
  - Especie.
  - Lugar exacto de la localización del cuerpo.
  - Causa probable de la muerte (electrocución o impacto).

- Fecha y momento del día.

El promotor de la instalación, o en su caso el titular de la misma, pondrá en conocimiento de la Delegación Provincial de Málaga de la Consejería de Medio Ambiente, en un plazo no superior a 48 horas, cualquier incidente detectado, que se produzcan en las instalaciones objeto del presente estudio (colisión, electrocución, intento de nidificación en los apoyos, etc.) al objeto de determinar las medidas correctoras suplementarias que se estimen necesarias. Dichas medidas serán de obligado cumplimiento para el promotor o titular de las instalaciones, en los términos que se establezcan.

3.2.9 Pasillo de seguridad de las líneas aéreas de Media Tensión sobre bosques, árboles y masas de arbolado

Las líneas aéreas de MT requieren que existan unas distancias de seguridad entre los conductores en tensión y los objetos en las proximidades de la línea. El objetivo de estas distancias es evitar daño de las descargas eléctricas al público en general y a las personas que trabajan en las cercanías de la línea eléctrica.

Para nuestras líneas aéreas de MT se cumplirá la *ITC-LAT 07 LÍNEAS AÉREAS CON CONDUCTORES DESNUDOS,* del REAL DECRETO 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.

En consecuencia, se dejará una Zona protección de la línea de 14 metros, realizándose un PASILLO DE SEGURIDAD SOBRE ZONAS FORESTALES Y MASAS DE ARBOLADO que requiere el desbroce y la tala de árboles en los tramos donde sea necesario.

Por otro lado, como la distancia de seguridad a arbolado es de 2 metros y la distancia de seguridad de los conductores al terreno es de 6 metros (es decir, no habrá ningún conductor a menos de 6 metros del terreno), en el caso de que los conductores sobrevuelen los árboles estos podrán tener un máximo de 4 metros de alto.

3.2.10 Descripción del cese de la actividad

La capacidad de una estación depuradora o de un bombeo para trabajar según ciertos niveles de eficiencia exigidos va reduciéndose con el paso de los años, hasta alcanzar la vida útil de la instalación. Esta vida útil puede prolongarse en el tiempo si se lleva a cabo una adecuada operación y mantenimiento, o puede desencadenar el fallo prematuro de las instalaciones.

Teniendo en cuenta la importancia de estas actividades para su entorno, pues mejora la calidad del medio receptor y origina puestos de trabajo, y sabiendo que la explotación correrá a cargo de empresas públicas especializadas en la gestión de servicios urbanos relacionados con el ciclo integral del agua, tanto la depuradora como los bombeos contarán con un programa continuado de mantenimiento que evitará el abandono de estas.

No obstante, es posible que en un futuro la población aumente drásticamente o que cambie sus pautas de contaminación, requiriéndose una mejora o ampliación de la línea de procesos. Debido a que esto puede llevar al desmantelamiento de algunas unidades, a continuación, se describen las principales consideraciones que deberán atenderse de cara al cese de la actividad.

- El desmantelamiento de cualquier unidad ya sea completa o parcial, deberá recogerse en un proyecto específico en el que se detallen las actividades a realizar, el cronograma de obra y el presupuesto de estas.
- En el caso de los bombeos, deberá tenerse en cuenta lo siguiente:
    - Si el desmantelamiento viene derivado por una necesidad de ampliación, deberá garantizarse el funcionamiento del existente hasta que el nuevo esté totalmente terminado y probado.
    - En primer lugar, deberá desviarse el saneamiento hasta la nueva instalación. Una vez aislada la antigua, se vaciarán todos los recintos.
    - Posteriormente, se extraerán todos los equipos, reutilizándose en caso necesario o poniéndose en disposición de un gestor en caso contrario.
    - Cualquier cámara enterrada deberá quedar completamente rellena, dejándose la superficie enrasada con el terreno natural. En el correspondiente proyecto de desmantelamiento deberán detallarse todas las características del relleno, asegurando la estabilidad estructural del conjunto y garantizándose la protección frente a hundimientos o colapsos.
    - El ayuntamiento, como propietario de las instalaciones, será el que decida en cualquier caso si desea conservar las edificaciones para actividades locales. En caso contrario, se procederá a dar de baja el suministro de servicios (luz y agua).
- En el caso de la depuradora, si el desmantelamiento de alguna unidad es debido a una ampliación de las líneas:
    - Deberá garantizarse el funcionamiento completo de la línea de procesos durante toda la fase de obras.
    - Para desmantelar cualquier recinto, deberá justificarse en el correspondiente proyecto el no poder aprovecharlo en la futura línea ampliada.

- El vaciado del depósito a desmantelar se realizará una vez se haya construido y probado el nuevo, garantizándose el correcto funcionamiento de la línea piezométrica.
- Posteriormente, se extraerán todos los equipos, reutilizándose en caso necesario o poniéndose en disposición de un gestor en caso contrario.
- Cualquier recinto profundo deberá quedar completamente cubierto. Para ello deberá estudiarse el relleno a emplear, así como la estabilidad estructural del conjunto.

- En caso de desmantelamiento por abandono completo de la EDAR:
  - Previamente a cualquier actividad de cese, deberá desviarse el saneamiento hasta la nueva instalación. Una vez aislada la planta, se vaciarán todos los recintos.
  - Se seguirán los mismos procedimientos indicados anteriormente.
  - El ayuntamiento, como propietario de las instalaciones, será el que decida en cualquier caso si desea conservar las edificaciones para actividades locales. En caso contrario, se procederá a dar de baja el suministro de servicios (luz y agua).

4. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE RIESGOS DE ACCIDENTES GRAVES O DE CATÁSTROFES

A lo largo del presente documento se han ido analizando los potenciales riesgos del proyecto y la vulnerabilidad del mismo ante ellos. Se agrupan a continuación todos los riesgos analizados y cómo se han acotado las consecuencias de los mismos ante situaciones de accidentes graves o catástrofes.

4.1. RIESGOS SÍSMICOS

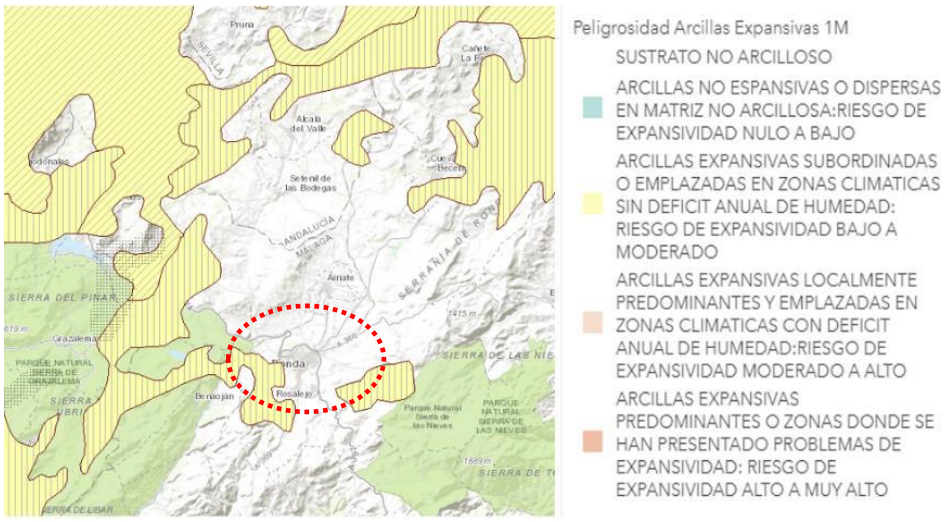
ARRIATE:

Riesgo sísmico: peligrosidad sísmica en un periodo de retorno de 975 años en términos de Intensidad Macro Sísmica (EMS-98) entre VII y VIII y para un periodo de retorno de 475 años de VII, según el Plan de Emergencias ante el Riesgo Sísmico en Andalucía, aprobado por Acuerdo del Consejo de Gobierno el 13 de enero de 2009.

4.2. RIESGOS GEOLÓGICOS

Considerando como riesgo geológico, todo aquel proceso que de manera natural o inducida pueda generar un daño y en cuya predicción, prevención o corrección han de emplearse criterios geológicos, distinguiremos a continuación los que se identifican en la zona de estudio.

Partiendo de la litología arcillosa de parte del trazado, se podría presuponer la existencia de problemas de expansividad. Según el “Mapa Previsor de Riesgo de Expansividad por arcillas en España”, editado por el IGME en 1986, la zona de Arriate **no presentaría problemas de expansividad**.



Expansividad. Fuente Visor InfoIGME.

Coincidiendo con el Río Guadalcobacín, los terrenos aledaños constituyen **zonas potencialmente inundables con drenaje deficiente** dada la naturaleza arcillosa del terreno.

Por otra parte, no se han detectado zonas de inestabilidad ni zonas de rellenos antrópicos que pudieran poner en riesgo el trazado de colectores ni las instalaciones.

4.3. INUNDABILIDAD

En el ámbito de estudio se distinguen varios cauces, de los cuales tres se encuentran próximos a las obras proyectadas: río Guadiaro, río Guadalcobacín y arroyo de La Ventilla, siendo este último afluente por la margen izquierda del río Guadiaro.

Los dos ríos citados, a su paso por el ámbito de estudio, se encuentran en el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI), instrumento que puso en marcha el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino para cumplir con la Directiva Europea 2007/60/CE sobre evaluación y gestión de riesgos de inundación. En ella se plantea la necesidad de detectar aquellas zonas especialmente expuestas a riesgo de inundación sobre las que realizar estudios de peligrosidad y riesgo, así como los planes de gestión correspondientes. El SNCZI se encuentra enmarcado en el Real Decreto 903/2010 de evaluación y gestión de los riesgos de inundación y en el Real Decreto 849/1986 por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que da, por un lado, respuesta a los requisitos impuestos por la Comisión Europea y, por otro, a las necesidades técnicas de información de organismos públicos, empresas y particulares para realizar una gestión óptima del espacio fluvial.

El SNCZI se ha desarrollado a partir de información cartográfica actual, generando unos MDT con un grado de detalle adaptado tanto al tamaño de la cuenca como al tipo de estudio a desarrollar. Para cuencas grandes se emplearon modelos con resolución de 500 o 100 metros y para la realización de los estudios geomorfológicos e hidráulicos fue necesario disponer de una cartografía de mayor precisión generada mediante tecnología LIDAR.

Los caudales de cálculo que emplearon en la delimitación de las zonas inundables para el desarrollo del SNCZI se basaron en los datos proporcionados por el mapa de caudales máximos (CEDEX, 2009) desarrollado por el Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX) para la Dirección General del Agua (DGA) del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (MARM). No obstante, en aquellos casos en los que la información ofrecida por estos mapas tuviera limitaciones, se desarrollaron estudios hidrológicos complementarios.

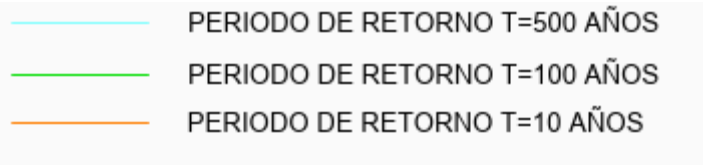
Las láminas de inundación se obtuvieron a partir de modelos hidráulicos unidimensionales o bidimensionales según el caso. En el plano adjunto al presente anejo (Plano AN4.5) se muestran

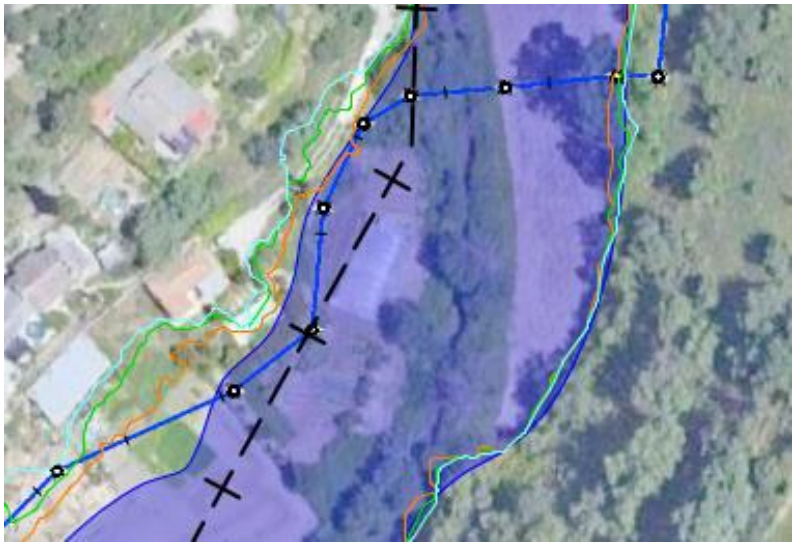
las actuaciones contempladas en el proyecto, sobre la que se han superpuesto las láminas de inundación del Dominio Público Hidráulico (DPH) y las correspondientes a los periodos de retorno de 10, 100 y 500 años.

A continuación, se presenta el siguiente análisis para cada una de las instalaciones principales y observaciones generales al respecto del diseño de la agrupación de vertidos:

- De manera general el trazado en los tramos de los colectores G1 y G2 quedan fuera del DPH, excepto en la zona de cruce con el río Guadalcobacín y posteriores al mismo, debido en la dificultad del trazado por la existencia de pequeñas casas y la gran pendiente existente en la ladera, que obliga a no alejarse excesivamente del margen del cauce, como podemos ver en la siguiente ilustración. Por este motivo el trazado del emisario hacia la EDAR discurre entre el único espacio disponible entre casas.

  Leyenda

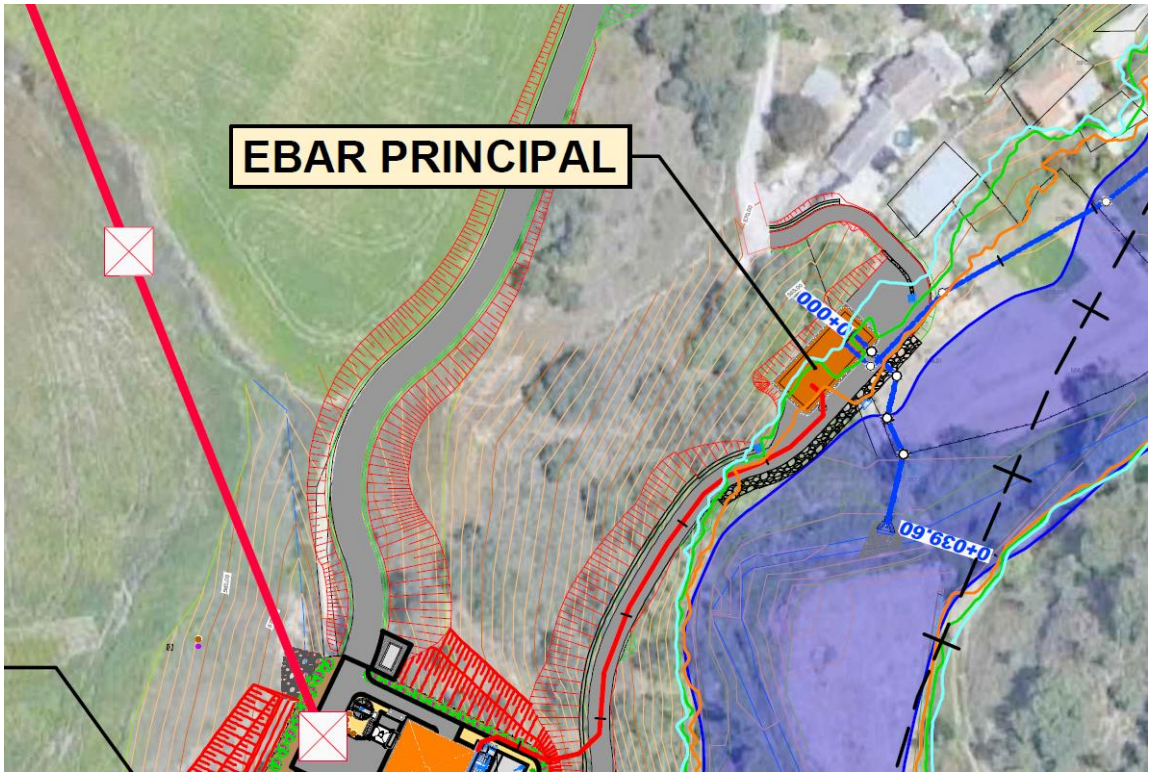
  Cruce del colector G1 con el río Guadalcobacín (fuente: Elaboración propia con datos de SNCZI)

- En cuanto al aliviadero diseñado, podemos ver en la imagen que queda fuera del DPH. Por otro lado, para la mancha de inundación del periodo de retorno de 10 años cota 576,42, queda ubicada por encima de la cota de descarga 575,20, por lo que se ha provisto al aliviadero de 2 clapetas de fin de línea, para evitar reflujo del cauce en el mismo y que las condiciones de la descarga sean las adecuadas.

Aliviadero Arriate (fuente: Elaboración propia con datos de SNCZI)

- La EBAR principal podemos observar que queda fuera del DPH y, aunque en planta se vería ligeramente afectada por la lámina de inundación para periodo de retorno de 500 años (cota 560,05), realmente las instalaciones quedarían ligeramente sobreelevadas y a salvo de la misma, ya que la cota superior del murete de la cántara de bombeo asciende a 560,30 m.

  Por otro lado, para la mancha de inundación del periodo de retorno de 10 años cota 559,0, queda ubicada por encima de la cota de descarga 556,70, por lo que se ha provisto a la embocadura de salida de una clapeta de fin de línea, para evitar reflujo del cauce en el mismo y que las condiciones de la descarga sean las adecuadas. Si hay que resaltar, que esta embocadura o descarga queda ubicada dentro del DPH de la mancha que se ha proporcionado. El diseño de la descarga se ha llevado finalmente al límite físico del cauce actual con la información de campo y topografía actualizada que se ha llevado a cabo para este proyecto, por lo que atendiendo a la escala con la que hemos contado que se han generado estos estudios, podrían existir ciertas diferencias, sobre todo en cauces con taludes con pendiente no uniformes o irregulares.

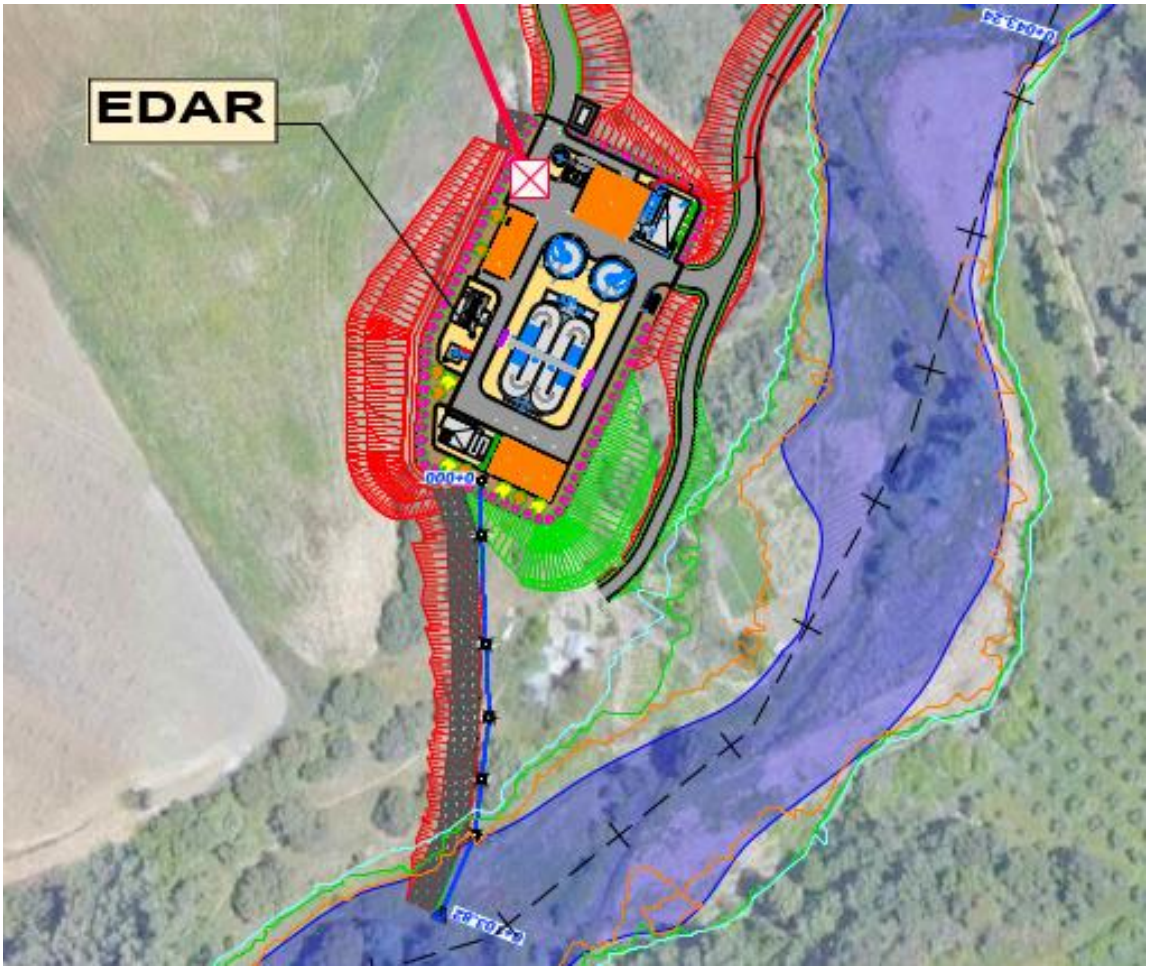


EBAR Principal Arriate (fuente: Elaboración propia con datos del organismo de cuenca)

- Por último, vemos que la EDAR queda a salvo de la avenida de periodo de retorno de 500 años cota 558,20, inferior a la cota de implantación de urbanización de la misma 571,50 y del posible retorno del cauce por el emisario del efluente hacia el laberinto de cloración en cota 568,80. Además se puede ver que la instalación queda fuera del límite del DPH del cauce.

  Por otro lado, para la mancha de inundación del periodo de retorno de 10 años cota 556, queda ubicada por encima de la cota de descarga 552, por lo que se ha provisto a la embocadura de salida de una clapeta de fin de línea, para evitar reflujo del cauce en el mismo y que las condiciones de la descarga sean las adecuadas

  Si hay que resaltar al igual que el caso anterior, que esta embocadura o descarga queda ubicada dentro del DPH de la mancha que se ha proporcionado. El diseño de la descarga se ha llevado finalmente al límite físico del cauce actual con la información de campo y topografía actualizada que se ha llevado a cabo para este proyecto, por lo que atendiendo a la escala con la que hemos contado que se han generado estos estudios, podrían existir ciertas diferencias, sobre todo en cauces con taludes con pendiente no uniformes o irregulares.



EDAR Arriate (fuente: Elaboración propia con datos de SNCZI)

4.3.1.1.1 Valoración de impactos por vertidos accidentales en zonas inundables

La Dirección General de Salud Pública y Ordenación Farmacéutica, de la Consejería de Salud y Familias recomienda incorporar en el presente estudio ambiental el análisis y valoración de impactos por riesgo de accidentes, principalmente por vertidos accidentales a causa de avenidas periódicas en zonas inundables.

Como se ha visto, la única instalación ubicada en zona inundable es la EBAR Principal, ya que ni la EDAR ni la EBAR Polígono Industrial se ubican en zona inundable, por lo que la valoración de impactos por riesgo de accidentes por vertidos accidentales a causa de avenidas periódicas en zonas inundables se lleva a cabo en la misma.

La EBAR consta de un desbaste previo, según pozo de gruesos y canal con reja autolimpiante, y una cántara de bombeo. Se ha contemplado la instalación de bombas sumergibles con partición del pozo húmedo para facilitar las labores de mantenimiento. Se han instalado 3 equipos, de los

que uno permanecerá en reserva. El funcionamiento de las bombas se ha previsto con un máximo de 10 arranques/hora.

La estación de bombeo se alberga en el interior de un edificio para facilitar su integración urbana, en el interior del cual se han dispuesto salas albergar los cuadros de control, así como otra para el grupo electrógeno. Este último garantizará el funcionamiento de la instalación ante posibles fallas en el suministro eléctrico. También se ha incluido una instalación de desodorización para evitar las molestias por malos olores a la población cercana.

Se ha previsto un alivio de los caudales superiores a 5Qmed a 2045 mediante un labio de vertido equipado con un tamiz tornillo. De este modo se evitará el vertido a cauce de sólidos gruesos y flotantes.

Los riesgos asociados a avenidas periódicas en las instalaciones de esta EBAR son los siguientes:

- Fallo en el sistema de bombeo porque la avenida alcance la cota de los cuadros de control.
- Problemas de accesibilidad al edificio de la EBAR para el personal de mantenimiento a causa de la avenida.

No obstante, teniendo en cuenta lo indicado por la Dirección General de Planificación y Gestión del DPH, que trasladan que, debido a las singularidades de los bombeos (necesidad de recoger puntos bajos de la red que se encuentran en zona inundable), se podría autorizar la instalación de esta EBAR siempre que se asegure la accesibilidad en situación de emergencia por inundaciones y se establezcan las medidas oportunas para evitar la intrusión de agua ante posibles inundaciones. Así pues, en el futuro diseño del bombeo se sobreelevarán los muretes de los recintos de forma que queden por encima de la cota para la avenida de 500 años de periodo de retorno.

Por lo tanto, puede concluirse que con estas medidas de seguridad en el diseño de la EBAR Principal y su edificio, no habrá riesgos significativos asociados a avenidas periódicas que puedan comprometer su viabilidad.

4.4. INCENDIOS FORESTALES

4.4.1 Pasillo de seguridad de la línea aérea de Media Tensión sobre bosques, árboles y masas de arbolado

Como se recoge en el *apartado 3.2.9.* del presente documento, las líneas aéreas de MT requieren que existan unas distancias de seguridad entre los conductores en tensión y los objetos en las proximidades de la línea. El objetivo de estas distancias es evitar daño de las descargas eléctricas al público en general y a las personas que trabajan en las cercanías de la línea eléctrica.

Para nuestras líneas aéreas de MT se cumplirá la *ITC-LAT 07 LÍNEAS AÉREAS CON CONDUCTORES DESNUDOS,* del REAL DECRETO 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.

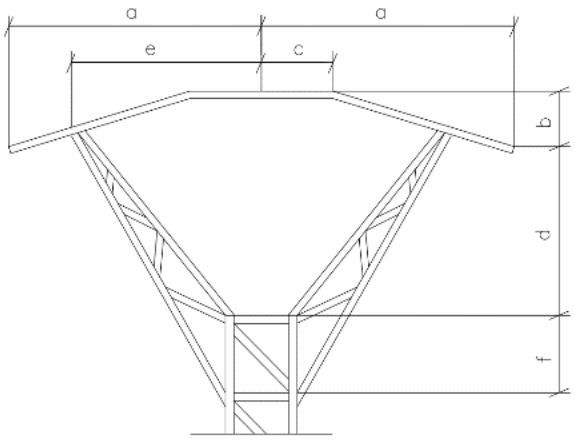
En los casos en los que se produce el cruce con zonas arboladas, se ha de cumplir las distancias de seguridad descritas en el apartado *5.12.1. "Bosques, árboles y masas de arbolado".* Según este, para evitar las interrupciones del servicio y los posibles incendios producidos por el contacto de ramas o troncos de árboles con los conductores de una línea eléctrica aérea, deberá establecerse, mediante la indemnización correspondiente, una **zona de protección de la línea** definida por la zona de servidumbre de vuelo, incrementada por la siguiente distancia de seguridad a ambos lados de dicha proyección. Dicha zona de protección de la línea y la distancia de seguridad cumplirá la siguiente formula:

Zona protección de la línea = Sv+2xDseg

Dseg = 1,5+Del

Donde:

- Sv = Servidumbre de vuelo.
- Dseg = Distancia de seguridad (mínimo 2 metros).
- Del = Distancia elemento.



Montaje Bóveda Triangular

Las nuevas líneas de MT proyectadas son de 20kV, les corresponde un Del = 0,22, por lo tanto, la DISTANCIA DE SEGURIDAD A ARBOLADO de la misma es de 2 metros como mínimo. La servidumbre de vuelo para dichas líneas eléctricas en las condiciones más desfavorables según el Reglamento de Alta Tensión es de 10 metros.

Zona protección de la línea = 10+2x2=**14 metros.**

En consecuencia, se dejará una Zona protección de la línea de 14 metros, realizándose un PASILLO DE SEGURIDAD SOBRE ZONAS FORESTALES Y MASAS DE ARBOLADO que requiere el desbroce y la tala de árboles en los tramos donde sea necesario.

Por otro lado, la línea se ha calculado cumpliendo una DISTANCIA DE SEGURIDAD DE LOS CONDUCTORES AL TERRENO mínima de 6 metros, de modo que la altura de los apoyos se ha proyectado de manera que sea la altura necesaria para que los conductores, con su máxima flecha vertical, queden situados por encima de cualquier punto del terreno o superficies de agua no navegables a una altura mínima de 6 metros.

Como la distancia de seguridad a arbolado es de 2 metros y la distancia de seguridad de los conductores al terreno es de 6 metros (es decir, no habrá ningún conductor a menos de 6 metros del terreno), **en el caso de que los conductores sobrevuelen los árboles estos podrán tener un máximo de 4 metros de alto.**

4.4.2 Plan de autoprotección contra incendios

El conocimiento de las características del medio natural andaluz y el *análisis de riesgo estructural de incendios* permite la delimitación de **Zonas de Peligro** que se definen en la *Ley 5/1999, de 29 de junio, de prevención y lucha contra los incendios forestales*, en su artículo 5, como aquellas formadas por áreas con predominio de terrenos forestales y delimitadas en función de los índices de riesgos y de los valores a proteger.

De acuerdo con lo dispuesto en el *Decreto 371/2010, de 14 de septiembre, por el que se aprueba el Plan de Emergencia por Incendios Forestales de Andalucía y se modifica el Reglamento de Prevención y Lucha contra los Incendios Forestales, aprobado por el Decreto 247/2001, de 13 de noviembre (en adelante, Decreto 371/2010, de 14 de septiembre),* y en concreto en su Anexo, todos los términos municipales de los proyectos previstos se encuentran catalogados como ZONAS DE PELIGRO, es decir, afectados por el riesgo de incendios forestales, que tienen la obligación de elaborar, actualizar y revisar su correspondiente **Plan Local de Emergencia por Incendios Forestales**:

- ARRIATE: Termino municipal completo.

En cumplimiento de lo establecido en la *Ley 5/1999, de 29 de junio, de prevención y lucha contra los incendios forestales*, en donde se indica que los titulares, propietarios, asociaciones o entidades urbanísticas colaboradoras o representantes de núcleos de población aislada, urbanizaciones, campings, empresas e instalaciones o actividades ubicadas en Zonas de Peligro, que realicen labores de explotación dentro de dichas zonas, deberán elaborar un Plan de Autoprotección contra incendios.

Así pues, la presente actuación debe contar con un Plan de Autoprotección contra Incendios y en el **APÉNDICE 6** del Documento Ambiental se presenta el **PLAN DE AUTOPROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS** del proyecto, que se elabora en cumplimiento de lo establecido en la *Ley 5/1999, de 29 de junio, de prevención y lucha contra los incendios forestales*.

En dicho apéndice se incluyen cumplimentadas las tablas con la información necesaria para la presentación y aprobación de dicho Plan ante las Entidades Locales.

4.5. OTROS RIESGOS

Tal como informa la Dirección General de Emergencias y Protección Civil de la Consejería de la Presidencia, Administración Pública e Interior en Arriate existe además el riesgo de accidente en el transporte de mercancías peligrosas por ferrocarril en las vías:

- San Roque -Bobadilla, 4,30 km.

5. PROPUESTA DE MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS

Una vez que se han analizado y valorado los impactos generados por el proyecto y con el fin de prevenirlos y corregirlos, se proponen una serie de medidas protectoras y correctoras.

Estas medidas son aquellas que modificando los elementos definitorios de la actividad (tecnología, diseño, traslado, tamaño, materias primas, etc.), evitan la aparición (preventivas) o corrigen (correctoras) los efectos sobre los siguientes factores del medio:

5.1. FASE DE EJECUCIÓN

5.1.1 Suelo

Las medidas propuestas a continuación tienen un carácter preventivo y se deben aplicar durante la fase de construcción.

MINIMIZACIÓN DE LA SUPERFICIE DE AFECCIÓN.

Como principio director de prevención y corrección de impactos ambientales deberá garantizarse la ocupación y afección mínima posible de terrenos en la zona de actuación.

Para ello será preceptiva la señalización de las zonas de actuación y sus límites a fin de evitar daños innecesarios en los terrenos limítrofes.

Se procederá a la delimitación de las zonas de ocupación temporal y permanente, de forma que el movimiento de maquinaria quede ceñido a la superficie señalizada.

La delimitación de la zona de obras (actuaciones, camino de obra, parque de maquinaria, zonas de acopios) deberá realizarse mediante estaquillas cada 100 m y cinta plástica, debiéndose informar a los operarios de la prohibición de circular con maquinaria de cualquier tipo, situar acopios, equipos y otros elementos ligados a las obras, fuera de los límites establecidos.

El contratista quedará obligado a un estricto control y vigilancia durante el período que dure la actuación, para no amplificar el impacto de la obra en sí, por actuaciones producidas fuera del perímetro delimitado como zona de obras, que, como ya se ha indicado, estarán absolutamente prohibidas.

Una vez finalizado el movimiento de tierras se procederá a la retirada del sistema de delimitación previa y a la reutilización de los materiales o traslado a vertedero autorizado.

RETIRADA Y ALMACENAMIENTO DE TIERRAS.

a) Retirada de la capa superficial de suelo.

Se propone como norma general la retirada de la capa superficial de suelo en la franja de terreno a ocupar por la propia obra. Se retirará un espesor medio de 30 cm de tierra vegetal si ésta existe.

En la retirada de suelos, cuando ésta se realice, deberán tenerse en cuenta las siguientes precauciones:

- Se manipulará la tierra cuando esté seca o cuando el contenido de humedad sea menor del 75%.
- Se evitará el paso reiterado de maquinaria sobre los terrenos en que se proyecta la retirada de suelo, con objeto de minimizar el deterioro por compactación.

b) Almacenamiento de suelos.

El suelo retirado será almacenado formando caballones que no superen 1,5 m de altura, localizados en lugar adecuado del entorno de las obras.

c) Extendido de tierra vegetal.

El extendido de la tierra vegetal debe de realizarse sobre el terreno ya remodelado de forma que se ocasione la mínima compactación. Para proporcionar un buen contacto entre el material superficial existente y la tierra vegetal a añadir se debe escarificar la superficie antes de cubrirla.

El extendido de la tierra vegetal sobre las superficies creadas por la obra tendrá un espesor mínimo de 30 cm.

5.1.2 Calidad del Aire

En prevención de efectos negativos sobre la calidad del aire deberá controlarse el polvo durante las obras.

Durante la fase de ejecución se generarán emisiones de partículas (polvo) procedentes de los movimientos de tierra (excavación, carga, descarga, transporte, exposición de tierra desnuda al efecto erosivo del viento, etc.) y gases contaminantes procedentes de la combustión en motores diésel, derivado del funcionamiento de la maquinaria y tránsito de camiones.

Las medidas destinadas a evitar o disminuir el aumento de la concentración de polvo en el aire durante la fase de ejecución de las obras, son las siguientes:

- Riegos con agua no potable de todas las superficies de actuación, lugares de acopio, accesos y caminos transitados, de forma que todas estas zonas tengan el grado de humedad necesario y suficiente para evitar, la producción de polvo. Estos riegos se realizarán a través de un camión cisterna, con periodicidad diaria (0,25 l/m²) y

suprimiendo dichos riegos los días de lluvia. El método para el control del polvo mediante el riego con agua es un método generalizado, bastante económico y efectivo, tanto para las partículas totales como para las inhalables.

- Los apilamientos de tierra vegetal deberán también regarse con igual frecuencia, en función de su composición y tiempo de inutilización.
- El transporte de material por camiones deberá realizarse con la precaución de cubrir la carga con una lona para evitar la emisión de polvo, tal y como exige la legislación vigente.

En cuanto a la emisión de gases y otras sustancias contaminantes:

- Para cumplimiento de la legislación vigente en materia de emisión de gases y contaminantes a la atmósfera, se reglarán todos los motores de la maquinaria y vehículos de carga.
- Cumplimiento estricto de lo establecido por la Dirección General de Tráfico en lo referente a lo reglamentario sobre la Inspección Técnica de Vehículos (I.T.V).

5.1.3 Ruidos y Vibraciones

Se prestará especial cuidado en no realizar actividades excesivamente ruidosas, no trabajando durante la noche entre las 23:00 y las 7:00 horas.

Asimismo, con el fin de limitar la contaminación acústica durante los trabajos, se limitará la velocidad de la maquinaria a 40 km/h los vehículos ligeros y a 30 km/h los pesados.

Se comprobará que toda la maquinaria esté dotada de sus correspondientes silenciadores homologados.

En el **APÉNDICE 5. ESTUDIO ACÚSTICO** del presente documento se adjunta el estudio acústico realizado para la presente actuación, donde se refleja que dicho Estudio Acústico se ha redactado al objeto de dar cumplimiento al Art. 42 del Decreto 6/2.012, de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía, según el cual, los proyectos de actividades e instalaciones productoras de ruidos y vibraciones que generen niveles de presión sonora iguales o superiores a 70 dBA así como sus modificaciones y ampliaciones posteriores con incidencia en la contaminación acústica, requerirán para su autorización, licencia o medio de intervención administrativa en la actividad que corresponda, la presentación de un estudio acústico realizado por personal técnico competente, conforme a la definición contenida en el Art. 3 del Decreto 6/2.012, de 17 de Enero,

relativo al cumplimiento durante la fase de funcionamiento de las normas de calidad y prevención establecidas en el referido Decreto 6/2.012, de 17 de Enero.

Dicho estudio CONCLUYE que tanto la EDAR de Arriate, situada en la Parcela Nº 109 del Polígono, 8; Paraje "Marques" (29400) Ronda (Málaga), como la EBAR de Agrupación de Vertidos de Arriate, situada en la Parcela Nº 108 del Polígono, 8; Paraje "Pasada" (29400) Ronda (Málaga), y como la EBAR del Polígono Industrial de Arriate, situada en la Parcela TN UR.IND Bl:0 (29350) Arriate (Málaga), **CUMPLEN con las distintas exigencias normativas que les son de aplicación, en materia de contaminación acústica, de acuerdo con el Decreto 6/2.012, de 17 de Enero.**

En el apartado **8. Programación de las mediciones acústicas "in situ"** de dicho estudio, se recogen las medidas que al objeto de dar cumplimiento al Art. 49 del Decreto 6/2.012, de 17 de Enero, se debe presentar con carácter previo y como requisito para la obtención de la autorización que habilite para llevar a cabo la correspondiente actividad, una certificación de cumplimiento de las normas de calidad y de prevención acústica, que deberá ser expedido por personal técnico competente, responsable de que los ensayos acústicos que se precisen estén elaborados conforme a la Norma UNE ‐ EN ‐ ISO IEC 17025:2.005.

La certificación de cumplimiento de las normas de prevención y calidad acústica, en el supuesto de actividades del Anexo I de la Ley 7/2.007, de 9 de Julio, podrá integrarse, en su caso, en la certificación previa a la puesta en marcha referida en los Art. 26.2, 35.2 y 45 de la Ley 7/2.007, de 9 de Julio.

5.1.4 Hidrología e Hidrogeología

Durante la realización de las obras y al objeto de garantizar la no afección a la calidad del agua, el contratista está obligado a adoptar las medidas que se relacionan a continuación:

MEDIDAS GENERALES.

Durante la fase de ejecución, se extremarán las medidas para no realizar ningún tipo de vertido en los cauces que discurren por la zona de actuación, que son los que actualmente reciben los vertidos.

Asimismo, la parte de la obra consistente en los colectores emisarios de vertido al río Guadiaro deberán realizarse durante la época de estiaje o siempre que no lleve agua en ese momento.

Los aprovisionamientos de combustibles, cambios de aceite, lavados de maquinaria y cubas de hormigón, se realizarán en parques prefijados que cuenten con las instalaciones adecuadas para evitar la contaminación de las aguas, y también de los suelos.

Los restos de lavado de hormigoneras o contenedores de hormigón se verterán en una zona estanca e impermeable desde la que no puedan ser arrastrados por la escorrentía o absorbidos por el suelo, preferentemente en áreas que posteriormente vaya a ser cubiertas de hormigón, o a falta de éstas, en un contenedor de obra estanco. Tras la evaporación del agua los restos de hormigón serán tratados como residuo, almacenándose en la forma indicada más adelante.

Los residuos se tratarán o recogerán para su traslado a vertedero controlado o plantas de tratamiento, siempre a través de gestor de residuos autorizado.

En caso de accidente, como vertidos de combustibles, aceites, etc. las tierras contaminadas se retirarán de inmediato y se gestionarán como residuos peligrosos.

CAMPAMENTO DE OBRA.

El campamento de obra estará dotado de un saneamiento y una gestión de basuras adecuadas. Dependiendo de su ubicación y tamaño el saneamiento se realizará mediante WC químico, o fosas sépticas portátiles que puedan ser vaciadas por empresas o gestores autorizados de estos residuos o cualquier otro dispositivo que evite la contaminación de las aguas.

Las basuras se depositarán en contenedores cerrados para su recogida periódica por el servicio municipal o si esto no es posible, para su transporte al vertedero controlado o planta de transferencia más próxima.

GESTIÓN DE ACEITES USADOS.

Como consecuencia del cambio de aceite y lubricantes empleados en los motores de combustión y en los sistemas de transmisión de la maquinaria de construcción, el contratista se convierte en pequeño productor de residuos peligrosos. Para ello, deberá tener en cuenta lo estipulado en el R.D. 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados, en productor de dichos residuos tóxicos y peligrosos y la modificación de su Anexo III por la Orden ARM/795/2011, de 31 de marzo.

En dicho Real Decreto se define aceite usado como todo aceite industrial que se haya vuelto inadecuado para el uso que se le hubiera asignado inicialmente. Se incluyen en esta definición, en particular, los aceites minerales usados de los lubricantes, los de turbinas y de los sistemas hidráulicos, así como las mezclas y emulsiones que los contengan.

Las obligaciones que comporta la posesión de aceite usado se contienen en el artículo 5 de dicho Real Decreto, que establece:

- *Almacenar los aceites usados en condiciones adecuadas, evitando especialmente las mezclas con agua o con otros residuos no oleaginosos; se evitarán también sus mezclas con otros residuos oleaginosos si con ello se dificulta su correcta gestión.*

- *Disponer de instalaciones que permitan la conservación de los aceites usados hasta su recogida y que sean accesibles a los vehículos encargados para ello.*
- *Evitar que los depósitos de aceites usados, incluidos los subterráneos, tengan efectos nocivos sobre el suelo.*

Queda prohibido:

- *Todo vertido de aceite usado en aguas superficiales o subterráneas, en cualquier zona del mar territorial y en los sistemas de alcantarillado o evacuación de aguas residuales.*
- *Todo vertido de aceite usado, o de los residuos derivados de su tratamiento, sobre el suelo.*
- *Todo tratamiento de aceite usado que provoque una contaminación atmosférica superior al nivel establecido en la legislación sobre protección del ambiente atmosférico.*

El contratista estará obligado a realizar una de las acciones que se mencionan a continuación:

- Efectuar el cambio en centros de gestión autorizados (talleres, estaciones de engrase, etc.).
- Efectuar el cambio a pie de obra y entregar los aceites usados a persona autorizada para la recogida.
- Efectuar el cambio a pie de obra y realizar ellos mismos, con la debida autorización, el transporte hasta el lugar de gestión autorizado.
- Realizar la gestión completa mediante la oportuna autorización.

PARQUE DE MAQUINARIA.

Alrededor de las zonas seleccionadas como parques de maquinaria, se colocará un balizamiento en todo el perímetro de la superficie que vaya a ser ocupada, señalizando además toda el área, así como los caminos que se utilicen para acceder al mismo. Todos estos elementos del balizamiento se retirarán completamente una vez queden desmanteladas estas instalaciones al finalizar las obras.

Teniendo en cuenta las obras a realizar en el cauce de los ríos, las zonas de ocupación temporal se situarán lo más lejos posible.

Además, si se realizan los cambios de aceite en el parque de maquinaria, el Contratista construirá una trampa de grasas para la separación de los aceites y grasas de las aguas de limpieza del suelo.

Las trampas de grasas se taparán en su parte superior cuando llueva, con el fin de evitar su desbordamiento, con el consiguiente arrastre de aceites y grasas fuera de ellas.

ACOPIO DE MATERIALES.

El acopio de materiales se realizará de modo que en todo momento estén controladas las molestias a la población, así como el arrastre a cauces.

Las materias primas tóxicas empleadas en la obra se almacenarán en depósitos estancos disponiendo de los instrumentos de seguridad establecidos por la legislación correspondiente en un estado de conservación que garantice su eficacia en relación con la protección de suelos y aguas.

5.1.5 Vegetación

Las principales medidas encaminadas a la salvaguarda de las especies de vegetación natural van encaminadas a reducir al mínimo la superficie a afectar, utilizando, siempre que sea posible, caminos, o vías existentes. Se enumeran a continuación:

- De forma previa al inicio de los trabajos de desbroce se replanteará mediante un jalonamiento temporal el trazado de la conducción, de la línea eléctrica y de la EDAR, procurando evitar, fundamentalmente, a especies de las formaciones vegetales de los cauces.
- La vegetación que sea necesario eliminar para la realización de las obras pero que no se vea afectada por la zanja (franja de acumulación de tierras, zona de paso), se eliminará mediante desbroce y no por arranque, lo que permitirá que las especies con capacidad de rebrote de cepa o de raíz se recuperen en breve plazo.
- Para las instalaciones temporales de obra se buscarán ubicaciones que no supongan afección a la vegetación existente, quedando excluidas de cualquier ocupación las zonas catalogadas como hábitat de interés comunitario.
- Por otra parte, para evitar la afección por emisión de polvo en la vegetación colindante a la ampliación se efectuarán riegos periódicos.
- En aquellos casos en que la afección a especies vegetales sea inevitable, el apeo se realizará por medios y herramientas manuales, nunca con maquinaria pesada, evitando con ello afectar a la cubierta subarbustiva y al substrato edáfico.
- Se restaurarán los posibles daños accidentales que se produzcan en la vegetación mediante tratamientos consistentes en podas de saneamiento, tratamiento de las heridas, etc.

- En las labores del tendido de los conductores de la LEMT aérea se deberán extremar las precauciones para evitar daños innecesarios a la vegetación.
- Con el fin de evitar la creación de focos de infección o acumulaciones de materiales inflamables, se deberá proceder a la eliminación de los materiales leñosos producidos en las distintas labores requeridas para la ejecución del proyecto.
- En las zonas en las que resulte imprescindible abrir calles en la vegetación arbórea bajo los conductores por razones de seguridad, se afectará lo menos posible al arbolado y matorral asociado a estas formaciones, limitando la eliminación de la vegetación a la estrictamente necesaria para realizar las labores correspondientes, cumpliendo lo dispuesto en el Reglamento de Líneas de Alta Tensión en cuanto a distancias de seguridad se refiere (Pasillo de seguridad definido en el DOCUMENTO AMBIENTAL).

Como se ha visto en el DOCUMENTO AMBIENTAL, se han identificado las formaciones vegetales que se ven afectadas por la actuación, que son especies de árboles y arbustos o matas incluidas en el ANEXO del *Decreto 208/1997, de 9 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento Forestal de Andalucía.* Esta es una aproximación llevada a cabo en esta fase del proyecto, pero en el momento de la ejecución de la obra se llevarán a cabo todos los pasillos de seguridad necesarios para dar cumplimiento al Reglamento de Alta Tensión. Las especies identificadas han sido las siguientes:

JARAS (*Cistus sp.*)

ENCINAS - CARRASCAS (*Quercus ilex*)

Parcela de la EDAR y algunos tramos del colector.

CHOPOS O ÁLAMOS BLANCOS (*Populus sp.*)

Parcela de la EBAR y algunos tramos del colector.

Por el cruce transversal del arroyo de la Ventilla para la impulsión, por lo que podría haber afección sobre alguna especie forestal del entorno. En todo caso, se trata de colectores de poco diámetro, por lo que se buscará el punto de cruce idóneo para reducir la afección lo máximo posible.

Para estas especies arbóreas y arbustivas afectadas es necesario solicitar la correspondiente Autorización de Tala y Desbroce, en cumplimiento de lo establecido en el *Decreto 208/1997, de 9 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento Forestal de Andalucía*. Según su Artículo 96:

"(...) será necesaria la previa obtención de autorización administrativa para la realización de los usos y aprovechamientos que se enumeran a continuación:

f) Corta, quema, arranque o inutilización de las especies arbóreas y arbustivas enumeradas en el Anexo del citado Reglamento. Se exceptúa la necesidad de autorización para las labores de limpieza de matorral, en dehesas con pendientes inferiores al 20%, siempre que no afecten a especies incluidas en el Catálogo Andaluz de Flora Silvestre Amenazada. (...)."

Por lo tanto, en aplicación del *Decreto 208/1997, de 9 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento Forestal de Andalucía,* SE SOLICITA AUTORIZACIÓN PARA LA PODA/RETIRADA de las unidades de **ENCINAS - CARRASCAS (*Quercus ilex*), ALCORNOQUES (*Quercus suber L.*), CHOPOS O ÁLAMOS BLANCOS (*Populus alba*), FRESNOS (*Fraxinus agustifolia*), JARAS (*Cistus sp.*), RETAMAS (*Retama sp.*)** y **BREZOS (*Erica sp.*)** afectados por las actuaciones. Se adjunta la misma en el **APÉNDICE 5. DOCUMENTACIÓN PARA SOLICITAR AUTORIZACIONES** del DOCUMENTO AMBIENTAL.

Por otro lado, al encontrarnos en terreno agrícola o forestal, será necesario dirigirse al Servicio de Gestión del Medio Natural de la Delegación Territorial de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la provincia de Málaga para solicitar la correspondiente autorización. Según la *Ley 8/2003 de 28 de octubre, de la flora y la fauna silvestres*, se entiende por especie silvestre a las distintas plantas, animales y formas de vida que desarrollen todo o parte de su ciclo biológico natural sin intervención regular del ser humano. En cuanto al Régimen general de protección de la flora silvestre establecido en la citada Ley, queda prohibido *"destruir, recoger, cortar, talar o arrancar, en parte o en su totalidad, especímenes naturales de la flora silvestre, así como destruir sus hábitats"*. No obstante, esta prohibición puede quedar sin efecto cuando las especies de la flora y la fauna silvestres provoquen riesgos para la salud o seguridad de las personas, siempre y cuando no exista otra solución satisfactoria ni se ponga en peligro la situación de la especie afectada.

En este caso se dirigirá una solicitud por escrito conforme el trámite de **Autorización de actividades prohibidas con carácter general en el artículo 7 de la *Ley 8/2003, de 28 de octubre, de la flora y la fauna silvestres*, no contenidas en el Anexo III (Anexo IV. Decreto 23/2012, de 14 de febrero)**, según el modelo adjunto en el **APÉNDICE 5. DOCUMENTACIÓN PARA SOLICITAR AUTORIZACIONES** del DOCUMENTO AMBIENTAL.

Como medida correctora, se propone estudiar aquellos casos en los que pudiera ser viable el trasplante de las encinas, carrascas y alcornoques que se encuentren en mejor estado fitosanitario a ubicaciones propuestas por el Ayuntamiento para su uso ornamental. Dada

la poca probabilidad de éxito de los trasplantes, se propone llevar a cabo la restitución, como mínimo, de los ejemplares eliminados, en el entorno de la actuación.

5.1.6 Fauna

Las medidas encaminadas a la prevención de las molestias por ruidos, a la protección y restauración de la vegetación servirán para la protección de la fauna.

Se limitará en lo posible la duración de la apertura de la zanja en los trabajos para la agrupación de vertidos a fin de evitar el efecto "barrera" que se crea durante la fase de construcción.

En relación con la ictiofauna se definen las siguientes medidas preventivas para evitar daños o molestias o daños significativos a estas poblaciones como consecuencia de las obras:

- Quedarán prohibidas, las obras o actividades que afecten o causen molestias en el cauce de los ríos y arroyos, en la época de mayor actividad reproductiva de las especies animales, comprendida entre los meses de marzo a julio, ambos inclusive.
- De forma previa al inicio de los trabajos de desbroce se replanteará mediante un jalonamiento temporal el trazado de la conducción, de la línea eléctrica y de la EDAR, procurando evitar, fundamentalmente, a especies de peces de los cauces.
- Por otra parte, para evitar la afección por emisión de polvo en las zonas colindantes a la ampliación se efectuarán riegos periódicos.

En relación con la avifauna, de forma general y el alimoche (*Neophron percnopterus*), en particular, que se trata de una especie recogida dentro del **Plan de recuperación y conservación de aves necrófagas** para el ámbito de actuación del presente proyecto, una de las medidas preventivas y correctoras propuestas para evitar molestias a estas especies es que las nuevas líneas aéreas de media tensión se han proyectado aplicando y cumpliendo los criterios que, sobre protección de la avifauna, quedan recogidos en los siguientes decretos*: Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión* y *Decreto 178/2006, de 10 de octubre, por el que se establecen normas de protección de la avifauna para las instalaciones eléctricas de alta tensión*.

PROTECCIÓN CONTRA LA ELECTROCUCIÓN:

En cumplimiento del artículo 6. Medidas de prevención contra la electrocución del RD 143/2008, de 29 de agosto:

a. La línea aérea se construirá con cadenas de aisladores suspendidos, evitándose en los apoyos de alineación la disposición de los mismos en posición rígida.

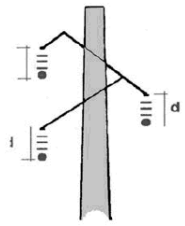
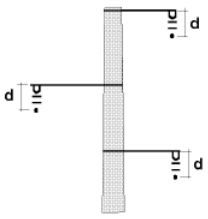
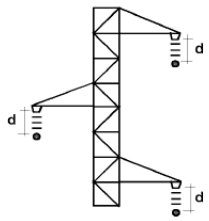
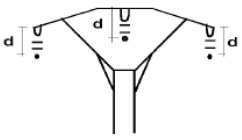
b. Los apoyos con puentes, seccionadores, fusibles, transformadores de distribución, de derivación, anclaje, amarre, especiales, ángulo, fin de línea; serán diseñados de forma que se evite sobrepasar con elementos en tensión las crucetas o semicrucetas no auxiliares de los apoyos. En cualquier caso, se procederá al aislamiento de los puentes de unión entre los elementos en tensión.

c. En el caso del armado canadiense y tresbolillo (atirantado o plano), la distancia entre la semicruceta inferior y el conductor superior no será inferior a 1,5 m.

d. Para crucetas o armados tipo bóveda, la distancia entre la cabeza del fuste y el conductor central no será inferior a 0,88 m, o se aislará el conductor central 1 m a cada lado del punto de enganche.

e. Los diferentes armados cumplirán la distancia mínima de seguridad «d», tal y como se establece en el cuadro anexo bajo estas líneas. Las alargaderas en las cadenas de amarre estarán diseñadas para evitar que se posen las aves. En el caso de constatarse por el órgano competente de la comunidad autónoma que las alargaderas y las cadenas de amarre son utilizadas por las aves para posarse o se producen electrocuciones, la medida de esta distancia de seguridad no incluirá la citada alargadera.

f. En el caso de crucetas distintas a las especificadas en el cuadro de crucetas del apartado e), la distancia mínima de seguridad «d» aplicable será la que corresponda a la cruceta más aproximada a las presentadas en dicho cuadro.

Tipo de cruceta	Distancia mínima de seguridad en las zonas de protección.	Tipo de cruceta	Distancia mínima de seguridad en las zonas de protección.
 *Canadiense*	**cadena en suspensión** d = 478 mm **cadena de amarre** d = 600 mm	 *Tresbolillo plano*	**cadena en suspensión** d = 600 mm **cadena de amarre** d = 1.000 mm
 *Tresbolillo atirantado*	**cadena en suspensión** d = 600 mm **cadena de amarre** d = 1.000 mm	 *Bóveda*	**cadena en suspensión** d = 600 mm y cable central aislado 1 m a cada lado del punto de enganche. **cadena de amarre** d = 1.000 mm y puente central aislado.

Protección de la avifauna por electrocución (RD 1432/2008, de 29 agosto y Decreto 178/2006, de 10 de octubre).

El contenido del artículo 4. Medidas antielectrocución del Decreto 178/2006, de 10 de octubre, es prácticamente idéntico al contenido del artículo 6 descrito, añadiendo las siguientes prescripciones:

a. La unión entre los apoyos y los transformadores o seccionadores situados en tierra, que se encuentren dentro de casetillas de obra o valladas, se hará con cable seco o trenzado.

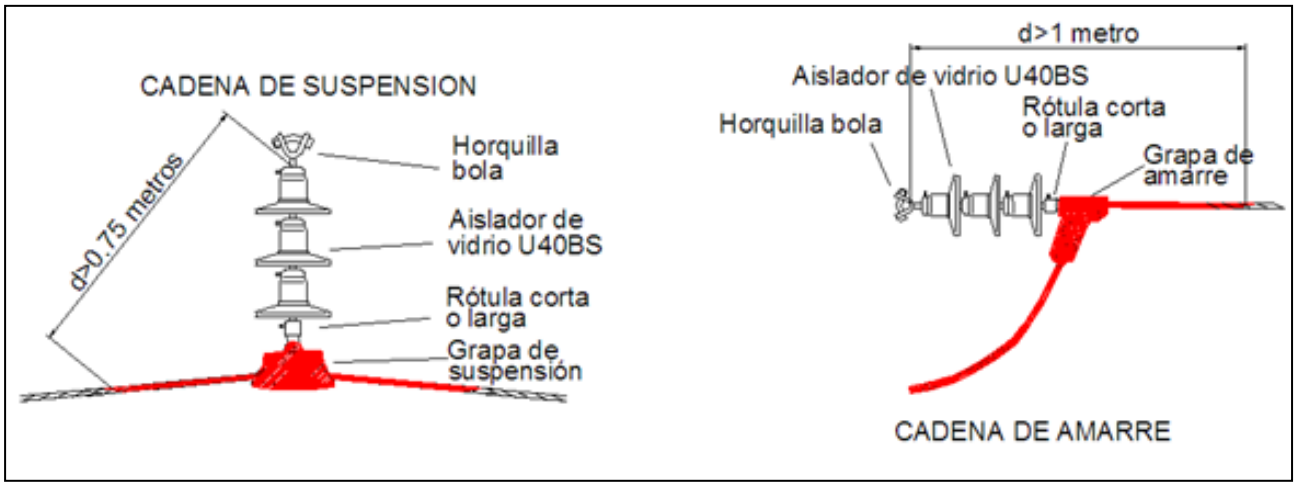
b. Los apoyos de alineación tendrán que cumplir las siguientes distancias mínimas accesibles de seguridad: entre la zona de posada y elementos en tensión la distancia de seguridad será de 0,75 m, y entre conductores de 1,5 m. Esta distancia de seguridad podrá conseguirse aumentando la separación entre los elementos, o bien mediante el aislamiento efectivo y permanente de las zonas de tensión.

c. Los apoyos de anclaje, ángulo, derivación, fin de línea y, en general, aquellos con cadena de aisladores horizontal, deberán tener una distancia mínima accesible de seguridad entre la zona de posada y los elementos en tensión de 1 metro. Esta distancia de seguridad podrá conseguirse aumentando la separación entre los elementos, o bien mediante el aislamiento de las zonas de tensión.

d. Se instalarán preferentemente apoyos tipo tresbolillo frente a cualquier otro tipo de poste en líneas aéreas con conductor desnudo para tensiones nominales iguales o inferiores a 36 KV.

En cumplimiento de tales artículos, se instalarán protecciones aislantes en todas las grapas de las cadenas de aisladores consistentes en láminas que cubrirán tanto la grapa, como una longitud de conductor de un mínimo de 1 metro medida desde la grapa.

En el plano correspondiente se representa la protección aislante proyectada:



Protección aislante proyectada.

PROTECCIÓN CONTRA LA COLISIÓN:

En cumplimiento del artículo 7. Medidas de prevención contra la colisión del RD 143/2008, de 29 de agosto:

a. Se instalarán salvapájaros o señalizadores visuales cuando así lo determine el órgano competente de la comunidad autónoma.

b. Los salvapájaros o señalizadores visuales se colocarán en los cables de tierra. En caso de no disponer de cable de tierra, en las líneas en las que únicamente exista un conductor por fase, se colocarán directamente sobre aquellos conductores que su diámetro sea inferior a 20mm. Serán de materiales opacos y estarán dispuestos cada 10 metros (si el cable de tierra es único) o alternadamente, cada 20 metros (si son dos cables de tierra paralelos o, en su caso, en los conductores). La señalización en conductores se realizará de modo que generen un efecto visual equivalente a una señal cada 10 metros, para lo cual se dispondrán de forma alterna en cada conductor y con una distancia máxima de 20 metros entre señales contiguas en un mismo conductor. En aquellos tramos más peligrosos debido a la presencia de niebla o por visibilidad limitada, el órgano competente de la comunidad autónoma podrá reducir las anteriores distancias.

   Tendrán el tamaño mínimo siguiente:

   - Espirales: Con 30 cm de diámetro × 1 metro de longitud.
   - De 2 tiras en X: De 5 × 35 cm.

   Se podrán utilizar otro tipo de señalizadores, siempre que eviten eficazmente la colisión de aves, a juicio del órgano competente de la comunidad autónoma. Sólo se podrá prescindir de la colocación de salvapájaros en los cables de tierra cuando el diámetro propio, o conjuntamente con un cable adosado de fibra óptica o similar, no sea inferior a 20 mm.

El contenido del artículo 5. Medidas anticolisión del Decreto 178/2006, de 10 de octubre, es el siguiente:

a. Las instalaciones eléctricas aéreas estarán dotadas de salvapájaros o señalizadores visuales en los cables de tierra aéreos o en los conductores, si aquellos no existen. En ausencia de cable de tierra aéreo se colocarán los salvapájaros en uno de los cables superiores.

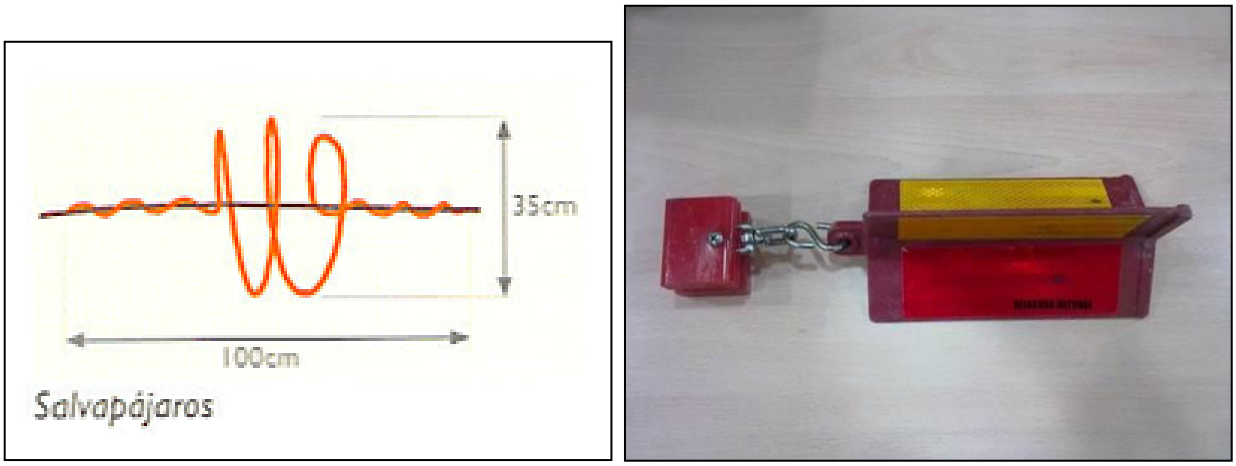
b. Los salvapájaros o señalizadores consistirán en espirales, tiras formando aspas u otros sistemas de probada eficacia y mínimo impacto visual realizados con materiales

opacos que estarán dispuestos cada 5 metros, cuando el cable de tierra sea único, o alternadamente cada 10 metros cuando sean dos los cables de tierra paralelos, o en su caso, en los conductores.

c. Se podrá prescindir de la colocación de salvapájaros en los cables de tierra cuando lleven adosado un cable de fibra óptica o similar, siempre que su sección no sea inferior a 20 mm.

Para evitar que las aves colisionen con las líneas y aumentar la visibilidad de las instalaciones, se pueden utilizar dos modelos de salvapájaros que han sido probados en campo verificando su eficacia:

- Salvapájaros en espiral. Se trata de un espiral de polipropileno de un metro de longitud y 35 centímetros de diámetro, y de color amarillo, naranja o blanco.
- Salvapájaros de aspa o baliza giratoria. Está constituido por un cuerpo con placas planas o aspas de poliamida, contando cada una de las caras con láminas reflectantes de distintos colores y tonalidades. Se emplea suspendido, con ayuda de eslabones, a un elemento con giro libre para que las placas reflecten a la mínima incidencia de luz. En el caso de que sólo exista un cable, se colocará un dispositivo cada 7 metros; cuando existan dos cables de tierra, se colocarán guardando una distancia de 14 metros entre dos dispositivos.



Modelos de salvapájaros: En espiral y de aspa o baliza giratoria.

En el presente proyecto se prevé la colocación de dispositivos salvapájaros o señalizadores visuales tipo cintas o rotativos como los de la siguiente imagen, por ser los que están dando mejores resultados según estudios realizados por la comunidad científica, desestimando los dispositivos tipo espiral simple y doble.

Dispositivo salvapájaros o señalizador visual de aspa o baliza rotativa proyectado.

Estas medidas han sido contempladas en el propio proyecto, integradas en el diseño de la línea aérea de media tensión, por lo que no se presentan en el capítulo de medidas preventivas y correctoras ambientales del presupuesto del proyecto.

En las labores del tendido de los conductores de la LEMT aérea se deberán extremar las precauciones para evitar daños innecesarios a la avifauna.

En relación con la avifauna, de forma general y el alimoche (*Neophron percnopterus*), en particular, que se trata de una especie recogida dentro del **Plan de recuperación y conservación de aves necrófagas** para el ámbito de actuación del presente proyecto, una de las medidas preventivas y correctoras propuestas para evitar molestias a estas especies es que para evitar posibles envenenamientos de ejemplares de alimoche, se controlará, tanto durante la fase de obra como durante la fase de explotación, que no se lleve a cabo el almacenamiento de productos y sustancias químicas al aire libre, siendo preceptivo el uso de los almacenes y espacios específicamente diseñados para ello.

Por último, se llevará a cabo la vigilancia de la afección a la avifauna, de forma general y al alimoche, en particular. Para detectar la eficacia de las medidas establecidas para impedir la colisión y electrocución de la avifauna en la línea eléctrica, con especial atención al alimoche, se realizará un seguimiento periódico, que se propone que sea, como mínimo, de carácter mensual en los meses de primavera y trimestral el resto del año, en busca de aves accidentadas, durante

el año siguiente a la puesta en funcionamiento de la línea. Esta medida se define con más detalle en el apartado 6. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

5.1.7 Integración Paisajística

RECUPERACIÓN DE TERRENOS AFECTADOS POR LAS OBRAS.

RESTAURACIÓN DE ZONAS DE OCUPACIÓN TEMPORAL

En todas las superficies de las diferentes zonas de actuación en las que se haya producido una compactación del suelo como consecuencia del desarrollo de las obras (acopios, caminos, parque de maquinaria, etc.) se prescribe como medida correctora la realización de las labores necesarias para descompactar dichos suelos (subsolado de 35 cm de profundidad). El objetivo es favorecer la implantación de semillas y consecuentemente la regeneración natural.

Posteriormente, el extendido de la tierra vegetal debe de realizarse sobre el terreno ya remodelado de forma que se ocasione la mínima compactación. Para proporcionar un buen contacto entre el material superficial existente y la tierra vegetal a añadir se debe escarificar la superficie antes de cubrirla.

El extendido de la tierra vegetal sobre las superficies creadas por la obra no tendrá un espesor inferior a 30 cm.

PLAN DE REVEGETACIÓN: TRATAMIENTO PERIMETRAL DE LA EDAR

La integración paisajística y la restauración del entorno afectado por las obras forman parte del conjunto de medidas correctoras de los efectos ambientales negativos producidos por esta. Por ello, se propone como medida correctora el tratamiento perimetral con especies vegetales del perímetro del recinto de la depuradora, de modo que sirva de pantalla vegetal paisajística.

Estas medidas han sido contempladas en el capítulo de medidas preventivas y correctoras ambientales del presupuesto del proyecto.

La actuación se ubicará en una zona agrícola de cultivos agrícola de secano y cultivos leñosos de secano, fundamentalmente, olivar. Sin embargo, la EDAR e infraestructuras anejas, EBAR y colectores, se sitúan dentro del ámbito del bosque de galería del arroyo de la Ventilla y del río Guadiaro, pudiendo afectar a las alamedas (*Populus alba L.*) del arroyo de la Ventilla y la dehesa de encinas (*Quercus ilex subsp. Ballota*) del río Guadiaro. En el primer caso, se tratará de trazar el colector de modo que no se afecte a ningún álamo (*Populus alba L.*), pero en el caso de la parcela de la EDAR, será necesario retirar unos cuantos pies de dehesa de encinas (*Quercus ilex subsp. Ballota*).

En cuanto a la parcela de la EDAR, el presente proyecto contempla las siguientes actuaciones encaminadas a la integración paisajística de la parcela mediante la siembra y plantación de especies vegetales en las zonas libres.

Teniendo en cuenta que el terreno natural de la zona es de naturaleza arcillosa y potencialmente inundable, queda totalmente desaconsejada la elección de especies que requieran riego continuo. Por lo tanto, se eligen especies tolerantes a la falta de agua, que sólo serán regadas durante su implantación, en los primeros dos años. Además, como medida general de precaución frente a la expansividad no deberán plantarse árboles cercanos, siendo la distancia mínima superior a la altura máxima en edad adulta. Dentro de la peligrosidad intrínseca se conceptúan como muy peligrosos los álamos, acacias, sauces, olmos; peligrosos el abedul, fresno, haya y encina y poco peligrosos los cedros, abetos y pinos.

Con el objetivo de potenciar el carácter ornamental de las zonas desprovistas de instalaciones, se realizarán plantaciones en parterres en la parcela de la EDAR. Se propone la selección de especies autóctonas acordes con la vegetación potencial de la zona, preferentemente de hoja perenne, resistentes a las características de la zona, aromáticas y que precisen poco riego. Las especies arbustivas elegidas son las siguientes:

- Romero (*Rosmarinus officinalis*)
- Lentisco (*Pistacia lentiscus*)
- Lavanda o Espliego (*Lavandula angustifolia*)
- Adelfa (*Nerium oleander*)

Por otro lado, se propone la plantación de un seto perimetral de adelfas (*Nerium oleander*) en todo el perímetro vallado de la parcela de la EDAR, de 1,5 m mínimo, con 3 plantas por metro lineal (para facilitar el cierre del seto en el menor tiempo posible), de modo que sirva de pantalla vegetal de corrección de impacto visual y para control de olores. Finalmente, se ha previsto la plantación de algún árbol mediano con funciones aromáticas y de sombra, tales como el limonero (*Citrus limon*) y el naranjo amargo (*Citrus aurantium*), en los espacios donde se ubican el edificio de instalaciones y el edificio de control.

Se descarta la plantación de ninguna especia arbórea en la parcela y en las zonas libres rodeadas de parterres se propone un tratamiento de la superficie con geotextil y corteza de pino.

PLAN DE REVEGETACIÓN

Como se ha indicado a lo largo del DOCUMENTO AMBIENTAL, de acuerdo a los resultados obtenidos con la Cartografía de Referencia actual, y con el fin de evitar el deterioro de los HIC, se establecen medidas de revegetación o restauración vegetal en función de los HIC presentes, en aquellos puntos donde éstos se ven afectados por las obras, prestando especial atención a la afección a la vegetación de ribera en:

- Los puntos de cruce subfluviales de colectores sobre los cauces. Cabe destacar que se ha previsto el cruce subfluvial del arroyo de la Ventilla para la impulsión, en el caso de Arriate, por lo que podría haber afección sobre alguna especie del entorno. En todo caso, se trata de colectores de poco diámetro, por lo que se buscará el punto de cruce idóneo para reducir la afección lo máximo posible.
- El trazado de los colectores en el entorno de dichos cauces, como es el caso de los colectores de salida del efluente depurado de todas las EDAR.

A fecha de redacción del presente documento, se ha consultado la Cartografía de referencia sobre HIC Terrestres de Andalucía actual (Escala 1:10.000) en la web de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM) de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Y con ella se ha elaborado el **plano AJ-21 AN8. Hábitats de Interés Comunitario (HIC)**, recogido en el **APÉNDICE 1. CARTOGRAFÍA AMBIENTAL** presente documento.

No obstante, antes del inicio de los trabajos, ACUAES se compromete a revisar la Cartografía de Referencia de los HIC Terrestres (escala 1:10.000), ya que como indica el Servicio de Coordinación y Gestión RENPA, se encuentra en constante actualización por parte de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.

Además, para garantizar la recuperación de los HIC que se vean afectados y con el fin de adecuar las medidas protectoras y correctoras a la distribución de estos hábitats, antes del inicio de los trabajos, ACUAES se compromete a adecuar el proyecto de integración paisajística definido con el presente proyecto a las especies características y diagnósticas de los HIC que resulten interceptados durante las obras, una vez revisada la Cartografía de Referencia de los HIC Terrestres actualizada.

A continuación, se identifican de forma más detallada aquellos HIC que pueden verse afectados por las obras:

La presencia de hábitats de interés comunitario en el entorno está asociada a los cauces de agua de la zona. Parece que ni la EDAR propuesta, ni las actuaciones complementarias de

las EBAR y la línea aérea de MT, afectan a ninguno de los HICs mencionados. En cuanto a los colectores de conducción del ARU, si que afectan a varios HIC, en su trazado hasta la EDAR. Se trata de los siguientes: HIC 6310 (Dehesas perennifolias de *Quercus spp*), donde se ubican los puntos de vertido PV1 y PV2, HIC 92A0-1 (Olmedas mediterráneas) y HIC 92A0-2 (Saucedas predominantemente arbustivas o arborescentes).

Como medida correctora, se propone llevar a cabo la restitución, como mínimo, de los ejemplares de encinas y carrascas (*Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*) eliminados, en el entorno de la actuación.

Estas medidas han sido contempladas en el capítulo de medidas preventivas y correctoras ambientales del presupuesto del proyecto.

- **Procedencia de las especies a emplear.**

Se contará con la Red de Viveros de Andalucía. Esta Red de Viveros fue creada en 2001 para unificar los criterios de producción de especies, mejorar la calidad de las plantas y responder a las demandas de desarrollo de ensayos de germinación, nuevos sustratos, propagación de especies amenazadas y la educación ambiental. Está formada por siete centros distribuidos por Andalucía cubriendo todas las condiciones bioclimáticas necesarias para la producción de distintas especies de plantas.

El objetivo de la Red de viveros trasciende su tradicional papel como centros de producción de plantas, y se conciben como centros multifuncionales, en los que se pretende:

- Reproducir, para su posterior producción, especies de flora silvestre amenazada
- Responder a las demandas de los trabajos de regeneración, restauración y recuperación de los espacios forestales.
- Promover la investigación en aspectos relacionados con el viverismo y la producción y cultivo de plantas.
- Recuperar mediante trasplante, utilizando la técnica de cepellón escayolado, ejemplares de especies autóctonas.
- Divulgación, educación y sensibilización de la población
- Uso público.

La Red está integrada por siete centros multifuncionales que se encuentran distribuidos por Andalucía según las características bioclimáticas más adecuadas para la producción de las distintas especies. Mientras los de estratos más bajos producen plantas propias de ambientes litorales como enebros o sabinas, aquellos situados en estratos superiores producen plantas propias de riberas, dehesas o montañas como fresnos, encinas, alcornoques o pinsapos. Los

Viveros están dotados del personal especializado, la maquinaria y las infraestructuras necesarias para desarrollar el proceso de producción de planta.

Próximo al Parque Natural de los Alcornocales y al de Grazalema se encuentra **Monte La Alcaidesa. CA-10065. San Roque (Cádiz)**. Presenta una superficie aproximada de 29.000m^2. Destacan la producción de especies propias de ambientes seco-húmedos del litoral y la media montaña mediterránea (acebo, laurel, quejigo y quejigueta) y el cultivo de especies características del litoral (enebro costero, jaguarzo blanco y retama blanca). Debido a su particular localización, también se pueden observar especies características de los bosques relictos de laurisilva como el laurel, el rododendro o el atrapamoscas.

En caso de que no se pudiera contar con este vivero, será necesario contar con viveros ubicados cerca de los emplazamientos de las actuaciones, que se trate de viveros que cuenten con certificado de la Junta de Andalucía y que aporten el pasaporte fitosanitario. El Pasaporte fitosanitario es un documento que emiten las entidades inscritas en el Registro Oficial de Operadores Profesionales una vez autorizados por la autoridad competente, que consiste en una marca oficial, cumple las condiciones de contenido y de formato del Reglamento (UE) 2017/2313, que se emplea para el traslado de vegetales, productos vegetales y otros objetos en el territorio de la Unión, el cual acredita el cumplimiento de los requisitos establecidos de estar libres de plagas cuarentenarias, para el caso de vegetales para plantación que están libres de plagas reguladas no cuarentenarias (NRQP), cumplen con los requisitos para la introducción y traslados por la Unión. Tras la publicación del citado Reglamento, el formato, contenido y colocación del pasaporte fitosanitario han cambiado frente al que establecía la Directiva 92/105/CEE de la Comisión (ya derogada). Otro cambio importante, es que desaparece el PF de sustitución (con distintivo ZP), contemplado en la anterior legislación, pero sin embargo se permite que un Pasaporte Fitosanitario pueda ser sustituido por otro, facultativo en el caso de que el operador así lo solicite y obligatorio en el caso de que la unidad comercial se subdivida.

Para el correcto desarrollo de este Plan se deberán seguir las siguientes indicaciones:

- **Acopio del material vegetal en obra.**

Una vez descargadas las plantas en la obra, se procederá al plantado en el mismo día, si esto no ocurriese así, se tomarán las siguientes medidas de protección:

- En primer lugar, se habilitará una zona para acopiar el material vegetal en la obra, se protegerá contra la insolación y el frío y se resguardará de vientos fuertes.
- Se evitará la desecación de cualquier parte de la planta, así como el exceso y acumulación de agua.

- Las plantas no estarán más de cuatro días en condiciones transitorias.

➢ **Época de plantación.**

Para elegir el periodo de plantación se considerarán las particularidades siguientes:

- El periodo de plantación más favorable es aquel en el que la savia se encuentra parada o con menor actividad. Esta es la época invernal.
- Las plantas herbáceas se pueden plantar a lo largo de todo el año en función de la variedad y sobre todo de las condiciones climáticas.
- No se plantará nunca en suelo helado o excesivamente mojado, ni en condiciones climáticas muy desfavorables o cuando se prevea que con posterioridad puedan darse periodos de: heladas, fuertes vientos y/o lluvias fuertes.

➢ **Apertura y relleno de alcorques y hoyos de plantación.**

El hoyo a realizar para las plantaciones tendrá unas dimensiones 30x30x30 para las plantaciones de arbustos y 60x60x60 para la plantación de árboles.

Se conoce con el nombre de alcorque al hoyo que se hace al pie de las plantas para almacenar el agua en los riegos. Todos los árboles y arbustos deberán disponer de alcorque.

En cualquier caso, el hoyo de plantación será, como mínimo, 15 cm más ancho que la anchura de las raíces o del pan de tierra y al menos 20 cm más profundo.

No se realizará apertura de los hoyos hasta poco antes de la realización de la plantación, ya que si no se hace así los riesgos de que los hoyos se “aterren” o desmoronen o se llenen de agua que agrava lo que técnicamente se denomina efecto maceta, son enormes y delimitan el proceso de acondicionamiento de las plantas que es mucho más importante que cualquier ventaja que pueda considerarse. Por lo tanto, la apertura de hoyos se realizará de forma simultánea con la plantación.

La excavación pone al descubierto los diversos horizontes del suelo y subsuelo. Las diferentes propiedades de los materiales que forman estos horizontes en relación con la futura planta aconsejan considerarlos individualmente y tratarlos por separado desechando aquellos que perjudiquen el correcto desarrollo de la misma.

Para el relleno de los agujeros tendremos en cuenta:

- Materiales propios de la excavación en general que sirvan previa selección.
- Materiales, más tierra fértil.
- Tierra fértil abonada o no.

Una vez la planta se ha depositado en el hoyo, se procederá a rellenarlo con tierra fértil abonada o no, hasta la mitad de su profundidad, seguidamente se compactará con medios naturales (pisado o azadón) se acabará de rellenar el resto del hoyo y se volverá a compactar normalmente.

El relleno se hace tras ubicar la planta. El árbol o arbusto se situará en el centro del alcorque.

El relleno del agujero o zanja se hará en sucesivas capas de menos de 30 cm compactándolas con medios manuales y asegurando el contacto entre las raíces y la tierra. Se evitarán las bolsas de aire provocadas por una mala compactación.

➢ **Labores de plantación.**

Los árboles y arbustos se plantarán a la misma profundidad que estaban originariamente en el terreno o en el vivero. Para plantas en contenedor o con pan de tierra, la superficie de tierra quedará al mismo nivel. Para plantas suministradas a raíz desnuda, se identificará la marca de la tierra en la corteza, manteniendo este nivel como definitivo. El presente plan de revegetación únicamente incluye especies suministradas en contenedor.

■ Plantación de árboles con contenedores con pan de tierra.

Para su plantación se sacará el árbol del recipiente en el mismo momento de la plantación y nunca podrán quedar restos del mismo dentro del hoyo de plantación.

En el caso de pan de tierra protegido con malla metálica y yeso, se procederá a cortar el collarín de alambre, retirando el yeso armado de la parte superior e inferior.

En el fondo del agujero se colocará una capa de tierra fértil hasta el nivel de plantación oportuno, donde se asentará el pan de tierra.

➢ **Operaciones de mantenimiento y conservación.**

Aunque al elegir las especies vegetales se han seleccionado aquellas que mejor se adapten a las características del medio, es indispensable realizar labores de mantenimiento y conservación para asegurar un desarrollo satisfactorio de los vegetales, al menos hasta que alcancen un estado que no haga necesarias más que ligeras actuaciones periódicas.

Estas labores de conservación y mantenimiento que a continuación se describen, han sido valoradas independientemente de los precios unitarios de ejecución de la unidad de plantación.

a) Riegos.

Es preciso proporcionar agua abundante a la planta tanto en el momento de la plantación como en las etapas posteriores para asegurar su arraigo y posterior desarrollo.

Las necesidades de agua estimada para cada tipo de planta son muy diferentes, según las distintas especies y según la talla de los vegetales. Además, la cantidad de agua absorbida por las raíces, varía gradualmente con el clima (temperatura ambiente, humedad relativa, transpiración, etc.), el tipo de suelo, etc.

Salvo en aquellas zonas previstas de bocas de riego o cualquier otro sistema, será normalmente el sistema de riego mediante cisterna el utilizado, observándose siempre las siguientes precauciones:

- Se evitará el descalce de las plantas.
- No se hará un lavado del suelo.
- No se producirán erosiones en el terreno.
- Se evitará el afloramiento de la superficie de fertilizantes.
- Se mantendrá en buen estado el alcorque de las plantas.

Al considerarse las necesidades de agua de las plantas, puede darse la circunstancia más favorable de que las precipitaciones sean suficientes para cubrir dichas necesidades. Se considerará que las precipitaciones serán suficientes siempre que no se produzca déficit hídrico, es decir, falta de agua necesaria para el normal desarrollo de las plantas.

Se ha de tener en cuenta que, del total de agua de precipitación, sólo queda a disposición de las raíces, aproximadamente entre un 30-35% del total, evaporándose una parte retenida por las copas o la cubierta del suelo, perdiéndose otra al discurrir por el suelo, yéndose a alimentar corrientes de agua o capas freáticas.

En cuanto a la cantidad de agua a añadir, partiendo de la base de que las especies vegetales que se han implantado son las idóneas para desarrollarse en el medio en que estamos actuando, una medida del número de riegos anuales debe ser:

Año 1 de 6 a 8 riegos.

Año 2 de 4 a 6 riegos.

A partir del 2º año y salvo excepciones, no debe ser necesario efectuar riegos adicionales. Atendiendo a las características de las plantas, las dosis de cada riego pueden ser las siguientes:

- Árboles de más de 3 metros de altura en el momento de la plantación y que hayan sido puestos con cepellón de gran tamaño: 25 a 30 l/Ud.
- Árboles y arbustos plantados a raíz desnuda o con un pequeño cepellón y que tengan más de dos metros de altura en el momento de la plantación: 10 a 20 l/Ud.

- Matas y arbustos de menos de un metro de altura en el momento de la plantación: 5 a 10 l/Ud.

b) Podas.

Una de las operaciones fundamentales en el mantenimiento de las plantaciones lo constituyen las podas y limpias de las ramas de los árboles y arbustos con el fin de darles una forma determinada o de limitar su desarrollo.

Para mantener la salud y buen aspecto de los árboles y arbustos se han de podar en primer lugar las ramas enfermas, estropeadas o muertas, con el fin de impedir la infección de la planta por hongos xilófagos, que podrían entrar por esta vía.

La eliminación de ramas vivas y sanas sólo se justifica para aclarar la copa, permitiendo la entrada de luz y aire cuando es muy densa; para compensar la pérdida de raíces; para darle buena forma al árbol, eliminando las ramas cruzadas o mal dirigidas; para revitalizar árboles viejos o poco vigorosos, y para eliminar las ramas jóvenes del tronco por debajo de la ramificación establecida (Chupones).

En determinados lugares es preciso podar los árboles para evitar interferencias: con carteles, con los cables eléctricos o telefónicos, así como para impedir la caída espontánea de ramas con el posible riesgo de accidentes que ello supone.

En todos los casos es fundamental efectuar correctamente los cortes y tratar debidamente las heridas resultantes.

Como norma general, en los árboles de hoja persistente no se realizará poda y sólo se les eliminarán las ramas secas o enfermas o aquellas que por razones de seguridad sea preciso suprimir.

c) Tratamientos fitosanitarios.

Para combatir las enfermedades o plagas que pueden alterar el normal desarrollo de las plantaciones, es preciso mantener un servicio de vigilancia que detecte la aparición de cualquier tipo de enfermedad o ataque de insectos.

Una vez detectados los primeros síntomas de enfermedad o plaga, se procederá a combatirlas utilizando medios, productos y procedimientos modernos, eficaces y no tóxicos ni molestos para las personas.

Dada la diversidad de enfermedades y plagas que pueden presentarse en las plantaciones no es posible dar unas normas generales de actuación siendo necesario acudir a especialistas en estos temas para establecer el sistema de tratamiento más eficaz en cada caso.

Se tendrá en cuenta que, por lo general, el máximo desarrollo de una plaga o enfermedad coincide con la primavera, aunque ello no quiere decir que no aparezcan focos en verano y otoño.

Se realizarán los tratamientos preventivos necesarios para impedir la propagación de cualquier enfermedad o plaga que pudiera aparecer en cultivos o plantaciones del entorno de la planta.

Como se ha comentado con anterioridad a pesar de que la nueva planta no ocupa grandes formaciones de arbolado, ni se prevén actuaciones auxiliares en zonas próximas a formaciones naturales de arbolado, hay que destacar el peligro de incendio, que se puede dar sobre la vegetación durante el movimiento de tierras, la construcción y hormigonado y el tránsito de maquinaria de obra en las proximidades de la vegetación, especialmente en las épocas secas. Por este motivo el contratista debe elaborar un plan de incendios.

RETIRADA DE RESIDUOS DE OBRA Y LIMPIEZA DEL TERRENO.

Una vez terminadas las obras, se llevará a cabo una limpieza general de la zona, que implique la retirada, incluyendo recogida y transporte a vertedero o punto de reciclaje, de todos los residuos de naturaleza artificial existentes en la zona de actuación.

En concreto se prestará atención a restos tales como los excedentes derivados de movimientos de tierra y los restos procedentes de la ejecución de las distintas unidades de obra (embalajes o restos de materiales, piezas o componentes de maquinaria, restos de utensilios, herramientas o equipo de labores manuales, etc.).

5.1.8 Gestión de residuos en la obra

El *Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición*, establece el régimen jurídico de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, con el fin de fomentar, por este orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

Esta legislación manifiesta las nuevas tendencias en la gestión de residuos con mayor respeto al Medio Ambiente y optimización de recursos y materiales.

El actual marco normativo obliga al productor de residuos de la obra a gestionar sus propios residuos, ya sea compatibilizándolos con la actividad de la propia empresa, o bien contratando los servicios de empresas gestoras. Con el nuevo Real Decreto se ha planteado modificar la filosofía de gestión que se ha estado aplicando hasta el momento actual, exigiendo una apuesta clara por la prevención en su generación de residuos y por el fomento de la reutilización y

reciclado, a través de las infraestructuras necesarias para su valorización, junto con el desarrollo y potenciación del mercado de los subproductos obtenidos.

Los residuos se entregarán a un Gestor de Residuos de la Construcción no realizándose pues ninguna actividad de eliminación directa en obra. Por lo tanto, el Plan de Gestión de Residuos preverá la contratación de Gestores de Residuos autorizado para su correspondiente retirada y tratamiento posterior.

La retirada de los residuos y vertidos se considera necesaria como medida para favorecer la integración ambiental y conseguir la solución estética favorable del conjunto. Se prestará especial atención a la buena terminación y limpieza de los terrenos en los que los efectos visuales resultan particularmente notables como las zonas cercanas a núcleos de población o a las carreteras.

A continuación, se recogen una serie de medidas generales relativas a la generación y gestión de residuos durante la fase de construcción del presente proyecto, que deberán cumplirse durante la obra:

- Durante la ejecución de las obras de construcción se generarán residuos de la construcción y demolición. A estos efectos, se considera que el titular de la obra ostenta la condición de "productor de RCDs", con las obligaciones que, para éstos estable en el Título V, Capítulo 1 del *Decreto 73/2012, de 20 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de residuos de Andalucía*, de conformidad con el *Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y la gestión de los residuos de la construcción y demolición*. El titular se responsabilizará de que el proyecto de ejecución de la obra contemple un estudio de gestión de RCDs (se recoge en el Anejo 15 del presente proyecto) con el contenido mínimo que se indica en el artículo 4.a del *Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero*. Así mismo, el productor de RCDs, deberá disponer de la documentación que acredite que estos residuos producidos en la fase de ejecución de las obras han sido gestionados en obra o entregados a una instalación de valorización o eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos establecidos en el artículo 4.c) del *Real Decreto 105/2008*.
- Por otra parte, se entiende que a la obra le es de aplicación lo establecido en el artículo 82 del *Decreto 73/2012, de 20 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía*, para obras exentas de licencia municipal. Por ello, la entidad contratista o adjudicataria de las obras deberá constituir una fianza o garantía financiera equivalente a favor de la Consejería de Medio Ambiente y

Ordenación del Territorio para asegurar la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición, cuyo importe se calculará en base al presupuesto de ejecución material de la obra, de acuerdo con los criterios de cálculo establecidos en el artículo 81.

- Dada la posibilidad de generar residuos peligrosos durante la ejecución de las obras (adhesivos, másticos y sellantes, materiales con amianto, envases de disolventes, pinturas o adhesivos, etc.), de acuerdo con lo establecido en el Art. 29 de la *Ley 22/2011, de 28 de julio y Art.11.1 del Decreto 73/2012, de 20 de marzo*, la entidad contratista de las obras tendrá la consideración de productor de residuos peligrosos, debiendo presentar ante la Delegación Territorial de Málaga, Comunicación previa de inicio de actividad, según modelo recogido en Anexo 1 del Decreto 73/2012, de 20 de marzo. El productor de residuos peligrosos, dará cumplimiento a las prescripciones técnicas y condiciones de seguridad relativas al almacenamiento, envasado, etiquetado y registro, de conformidad con lo regulado en los *Art. 17 y 18 de la Ley 22/2011, de 28 de julio, Titulo 11, capítulo del Decreto 73/2012, de 20 de marzo y Capítulo 11, sección 2 del Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, básica de residuos tóxicos y peligrosos*.

A continuación, se recogen, además de las indicadas, una serie de medidas generales que deberán cumplirse durante la obra, en relación a la gestión de residuos:

- Los gestores de residuos autorizados que participen en las obras tendrán siempre en cuenta la preferencia de la reutilización frente al reciclado, de este frente a la valorización y de esta última frente a la eliminación a la hora de elegir el destino final de los residuos que gestionen.
- Todos los residuos de carácter municipal o asimilables generados durante la duración de las obras deberán almacenarse y gestionarse de acuerdo con lo indicado en la correspondiente ordenanza municipal de residuos, debiendo ser entregados a los servicios de limpieza o recogida establecidos por la Entidad Local, o en su caso, a un Gestor de Residuos debidamente autorizado y/o registrado en el registro de autorizaciones de actuaciones sometidas a los instrumentos de prevención y control ambiental, de las actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y de las actividades que usan disolventes orgánicos, previsto en el artículo 45 del decreto 356/2010, de 3 de agosto.

- En lo referente a los Residuos Peligrosos producidos durante la duración de las obras, deberán cumplirse las obligaciones que se establecen en los articulas 13, 14 Y 15 del Real Decreto 833/1988, relativas al Envasado, Etiquetado, Registro y, muy especialmente, al Almacenamiento y Gestión posterior mediante entrega a un Gestor Autorizado, así como en el artículo 16 del Decreto 73/2012, de 20 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía.
- La persona física o jurídica que ejecute la obra deberá presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje como llevara a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra, el referido plan se basará en el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición incluido en el presente proyecto de ejecución de la actuación y formará parte de los documentos contractuales de la misma.
- Para aquellos residuos de construcción y demolición excluidas las tierras y piedras no contaminadas reutilizadas en obra, deberá tenerse constancia documental de su entrega a un gestor debidamente registrado, en el que figure la identificación del poseedor y del productor de los mismos, la obra de procedencia de los mismos, el número de licencia de la obra, la cantidad expresada en toneladas o en metros cúbicos, tipo de residuos entregados, codificados con respecto a la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero.
- En caso de que el gestor al que se entreguen los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación final al que se destinaran los residuos.
- Los residuos se mantendrán en todo momento en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, evitando la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.
- En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse, para facilitar su valorización posterior, en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón	80,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00 T
Metales	2,00 T
Madera	1,00 T
Vidrio	1,00 T
Plásticos	0,50 T
Papel y cartón	0,50 T

RCD que deberán separarse en obra.

- La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- Si no fuese técnicamente viable efectuar dicha separación en la obra, podrá encomendarse la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. Asimismo, deberá mantenerse en todo momento la documentación acreditativa de haber cumplido con la obligación de separación de los residuos.
- No podrán depositarse en vertedero los residuos de construcción y demolición generados en la obra que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo, aunque esto no será aplicable a los residuos inertes cuyo tratamiento sea técnicamente inviable.
- Las distintas entidades promotoras, explotadoras, de mantenimiento y desmantelamiento que ejecuten la obra, deberán figurar registrados como productores de residuos peligrosos en el registro de autorizaciones de actuaciones sometidas a los instrumentos de prevención y control ambiental, de las actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y de las actividades que usan disolventes orgánicos.
- Queda prohibido verter residuos domésticos en las inmediaciones de la obra o su entorno (latas, botellas,...). Para ello se dispondrán contenedores específicos para el vertido de los mismos.
- En caso de ser necesarios en la obra, cambios de aceite, recarga de combustibles, o cualquier otra actividad que pueda suponer un derrame de estos residuos, estos se efectuarán sobre una superficie impermeable.
- Los aceites usados, grasas, alquitranes, y demás residuos originados en el mantenimiento de la maquinaria pesada serán etiquetados, almacenados y entregados a transportista y gestor autorizado de residuos peligrosos, conforme lo

dispuesto en la legislación vigente y demás disposiciones complementarias en dicha materia.

5.1.9 Patrimonio Histórico-Cultural

Se han identificado algunos elementos del patrimonio cultural en el entorno de las zonas de actuación que se verán afectado por el trazado de las conducciones, las líneas eléctricas o por las obras de construcción de las EBAR y de las EDAR.

Como se describe en el *apartado 6.5.2* del DOCUMENTO AMBIENTAL, en el entorno del ámbito de estudio hay múltiples parcelas que presentan figura de protección al patrimonio arqueológico, por lo que se han tenido en cuenta tanto para la elección de la parcela de las EBAR y de las EDAR, como para el trazado de colectores y línea eléctrica aérea.

Si de las consultas a realizar a la DT de Cultura resultara preceptivo, PREVIO AL INICIO DE LA OBRA, se llevará a cabo la ACTIVIDAD ARQUEOLÓGICA PREVENTIVA DE PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA SUPERFICIAL por parte de un técnico/a arqueólogo/a que presentará en la Delegación Territorial de Málaga el correspondiente proyecto para su autorización, de conformidad con el Decreto 168/2003, de 17 de junio de 2003, por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Arqueológicas.

Por otro lado, PREVIO AL INICIO DE LA OBRA, se solicitará autorización previa a la Delegación Territorial de Málaga para llevar a cabo, DURANTE LAS OBRAS, la ACTIVIDAD ARQUEOLÓGICA DE CONTROL DE MOVIMIENTOS DE TIERRA, siguiendo lo establecido en el Decreto 168/2003, de 17 de junio de 2003, por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Arqueológicas.

Con fecha 23 de enero de 2020 se llevó a cabo una consulta previa ante la Delegación Territorial de Cultura en Málaga, para cada una de las actuaciones, solicitando cualquier información adicional existente al respecto, así como los condicionantes a tener en cuenta en la redacción del proyecto y futura ejecución de las obras, y solicitando, por otro lado, la emisión del correspondiente certificado de innecesariedad de la realización de una actividad arqueológica preventiva, si procedía.

En relación a Arriate, con fecha 12 de febrero de 2020 la Delegación Territorial de Cultura de Málaga ha emitido Informe indicando que:

> *"Consultados los archivos de esta Delegación Territorial y el planeamiento de los términos municipales afectados en el área de consulta se ubica el yacimiento El Margués, aunque sin afección sobre los restos. No obstante sería conveniente que por esa sociedad estatal*

se remitan las coordenadas UTM de los apoyos del perfil metálico para su contrastación con los vestigios arqueológicos".

Se adjuntan los escritos mencionados en el **APÉNDICE 3. CONSULTAS REALIZADAS** del DOCUMENTO AMBIENTAL.

Posteriormente, en marzo de 2020 se envió escrito a la Delegación Territorial de Cultura y Patrimonio Histórico de Málaga, aportando las coordenadas UTM de los 9 apoyos previstos para la línea eléctrica de M.T. aérea de 20 KV que proporcionará el suministro eléctrico a la EDAR, así como solicitud de la emisión del correspondiente certificado de innecesariedad de la realización de una actividad arqueológica preventiva, si procede.

Con todo ello, se contempla en el proyecto un SEGUIMIENTO DE VIGILANCIA ARQUEOLÓGICA DURANTE EL DESARROLLO DE LAS OBRAS, de manera que se detecte cualquier incidencia al respecto y pueda ser subsanada en el menor tiempo posible.

Los trabajos arqueológicos principales que se prevén realizar durante la ejecución del proyecto serán:

- Para establecer el control sobre el movimiento de tierras en la zona de los apoyos de las líneas eléctricas, las EBAR, la EDAR y en los puntos de vertido. Se aplicará al movimiento de tierras de los apoyos de las líneas eléctricas, las EBAR, la EDAR y en especial en los aparatos y equipos más profundos que se sitúen por debajo del horizonte de trabajo de la explanación.
- Para los trabajos de la agrupación de vertidos, se aplicará al movimiento de tierras de los distintos ramales y tramos, en especial en aquellos tramos en los que se alcanza mayor profundidad. Este será el trabajo de mayor envergadura.

Según el artículo 3.c del *Reglamento de Actividades Arqueológicas de Andalucía (Decreto 168/2003 de 16 de junio)* el control de los movimientos de tierra es el seguimiento de las remociones de terreno realizadas de forma mecánica o manual, con objeto de comprobar la existencia de restos arqueológicos o paleontológicos y permitir su documentación y la recogida de bienes muebles. El ritmo y los medios utilizados en los movimientos de tierra deberán permitir la correcta documentación de las estructuras inmuebles o unidades de estratificación, así como la recuperación de cuantos elementos muebles se consideren de interés. Ocasionalmente se podrán paralizar de forma puntual los movimientos de tierra durante el período de tiempo imprescindible para su registro adecuado.

En todo caso si se produjese el hallazgo de restos arqueológicos durante el transcurso de la obra, se debe actuar conforme a lo previsto en el *Art. 50.1 de la ley 14/2007, de 26 de noviembre, de Patrimonio Histórico de Andalucía*, comunicando a la Administración competente, Delegación

Territorial en Málaga de la Consejería competente en materia de Cultura, dichos hallazgos de forma inmediata.

Estas medidas han sido contempladas en el capítulo de medidas preventivas y correctoras ambientales del presupuesto del proyecto.

5.1.10 Medio Socioeconómico y condiciones higiénico-sanitarias

Para que la realización de las obras suponga un impacto positivo en la socioeconomía se utilizará mano de obra de la zona siempre que sea posible.

Previo al inicio de las obras se expropiarán las zonas afectadas por la instalación de la conducción y resto de actuaciones proyectadas.

5.2. FASE DE FUNCIONAMIENTO

5.2.1 Suelo

Como medida preventiva para evitar la afección al suelo por derrames accidentales en la EDAR, en el proyecto se ha previsto la impermeabilización de todas las superficies urbanizadas, siendo todos los equipos proyectados completamente estancos y apoyados sobre losas y superficies impermeabilizadas. Las únicas zonas no impermeabilizadas de la planta son las dedicadas a la integración paisajística, en las que no se realizarán operaciones que puedan provocar derrames accidentales.

Por otro lado, la actividad proyectada está incluida en el Anexo I del Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados, concretamente en el código del CNAE93-rev1 90,01 – Recogida y tratamiento de aguas residuales.

En caso de mal funcionamiento de la EDAR se pueden producir impactos al entorno causados por el vertido de las aguas residuales acumuladas en la depuradora y la consiguiente posibilidad de alteración de la calidad del suelo. Estos posibles vertidos se producirían en el caso de fallas en las losas y superficies impermeabilizadas proyectadas.

Por otro lado, hay que tener en cuenta que el titular de la instalación, que serán los Ayuntamientos, que una vez le sea entregada la instalación por parte de la Dirección General del Agua de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente del Ministerio para la Transición Ecológica, promotor de la misma, tendrá que dar cumplimiento a la normativa vigente para actividades potencialmente contaminantes del suelo, en concreto, al Artículo 3. Informes de situación, del Real Decreto 9/2005, de 14 de enero:

"1. Los titulares de las actividades relacionadas en el anexo I estarán obligados a remitir al órgano competente de la comunidad autónoma correspondiente, en un plazo no superior a dos años, un informe preliminar de situación para cada uno de los suelos en los que se desarrolla dicha actividad, con el alcance y contenido mínimo que se recoge en el anexo II.

2. *Asimismo, deberán presentar el informe preliminar de situación aquellas empresas que producen, manejan o almacenan más de 10 toneladas por año de una o varias de las sustancias incluidas en el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, y los almacenamientos de combustible para uso propio según el Real Decreto 1523/1999, de 1 de octubre, por el que se modifica el*

Reglamento de instalaciones petrolíferas, aprobado por el Real Decreto 2085/1994, de 20 de octubre, y las instrucciones técnicas complementarias MI-IP03, aprobada por el Real Decreto 1427/1997, de 15 de septiembre, y MI-IP04, aprobada por el Real Decreto 2201/1995, de 28 de diciembre, con un consumo anual medio superior a 300.000 litros y con un volumen total de almacenamiento igual o superior a 50.000 litros.

3. *Examinado el informe preliminar de situación, la comunidad autónoma correspondiente podrá recabar del titular de la actividad o del propietario del suelo informes complementarios más detallados, datos o análisis que permitan evaluar el grado de contaminación del suelo, que en todo caso deberá realizarse de acuerdo con los criterios y estándares que se establecen en este real decreto.*

4. *Los titulares de las actividades potencialmente contaminantes estarán obligados, asimismo, a remitir periódicamente al órgano competente informes de situación. El contenido y la periodicidad con que los informes de situación han de ser remitidos serán determinados por el órgano competente de las comunidades autónomas, particularmente en los supuestos de establecimiento, ampliación y clausura de la actividad.*

5. *Los propietarios de los suelos en los que se haya desarrollado en el pasado alguna actividad potencialmente contaminante estarán obligados a presentar un informe de situación cuando se solicite una licencia o autorización para el establecimiento de alguna actividad diferente de las actividades potencialmente contaminantes o que suponga un cambio de uso del suelo.*

6. *A los efectos de lo dispuesto en este artículo, en los supuestos de actividades incluidas en el ámbito de aplicación de este real decreto y que, a su vez, estén sujetas a la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación, las comunidades autónomas podrán considerar cumplimentados los informes a que se refieren los apartados anteriores si su contenido se encuentra recogido en la documentación presentada junto a la solicitud de la autorización ambiental integrada."*

5.2.2 Contaminación Atmosférica y Odorífera

La EDAR es una actividad potencialmente contaminadora de la atmósfera al estar incluida en el grupo C con el código 09 10 02 02 del anexo del Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.

Durante el ejercicio de la actividad, el titular deberá cumplir con las obligaciones establecidas en el art. 12 del Decreto 239/2011, de 12 de julio, por el que se regula la Calidad del Medio Ambiente Atmosférico y se crea el Registro de Sistemas de Evaluación de la Calidad del Aire en Andalucía, y realizar un Libro-Registro conforme lo establecido en el art. 13, en el que se registren los controles externos de emisiones de gases potencialmente contaminantes y generadores de olores conforme lo recogido en el art. 15, debiéndose realizar el primero a los seis meses de la puesta en marcha de la actividad y después con una periodicidad de 60 meses.

Así mismo, en el Libro-Registro se deberán registrar los controles internos de emisiones de los referidos gases, conforme el art. 16 y 19 del referido Decreto 293/2011, según se especifique en la correspondiente autorización.

Como se ha desarrollado a lo largo del DOCUMENTO AMBIENTAL el principal efecto sobre la atmósfera en fase de explotación se deberá a la emisión de olores en la EDAR. En fase de funcionamiento las aguas residuales suelen contener una elevada concentración de materia orgánica y una baja disponibilidad de oxígeno disuelto. Suelen estar dominadas por metabolismos bacterianos anaeróbicos que generan sustancias que son, entre otras, las responsables de los malos olores por su composición nitrogenada y sulfurada (sulfhídrico, amonio, mercaptanos, aminas, aldehídos, etc.). Los olores también se pueden generar por los hidrocarburos, disolventes, derivados del petróleo, urea, escatol, indol, etc. presentes en las aguas residuales. Por lo tanto, los compuestos mayoritarios que generan olor son los derivados del azufre (sulfhídrico, mercaptanos y sulfuros orgánicos), derivados del nitrógeno (Amoniaco y aminas orgánicas) y derivados ácidos (ácidos grasos volátiles como el acético, valérico, butírico). Los focos de olor se encuentran en:

- Línea de agua: Durante el funcionamiento de la depuradora, en el pretratamiento se generarán olores por la acumulación de residuos y por la disposición de los contenedores abiertos. En el desarenado/desengrasado aireados, se producirán olores. Y también en la decantación primaria y secundaria, cuando el tiempo de retención sea elevado (que se producirá en caso de una explotación de la planta inadecuada) habrá olores por el desprendimiento de sulfuros orgánicos y sulfhídrico y generación de espumas y flotantes.
- Línea de fango: El foco de mayor olor en la línea de fango es el almacenamiento de fangos deshidratados, donde se generarán olores por compuestos reducidos del azufre y amoniaco. También en el espesamiento.

TRATAMIENTO DE OLORES

Para la selección del sistema de desodorización se ha realizado un estudio de alternativas. La primera solución analizada consiste en un equipo compacto de carbón activo y la segunda corresponde a un sistema de desodorización mediante filtro percolador (*biotrickling*). A continuación, se muestra un breve análisis de las alternativas estudiadas.

Desodorización mediante carbón activo

La desodorización por adsorción en carbón activo se basa en la eliminación de olores de corrientes gaseosas por la retención de los compuestos causantes del olor en la superficie de los poros del carbón activo.

El método de adsorción con carbón activo es idóneo para realizar la desodorización cuando el caudal a tratar es medio o bajo y se encuentra en lugares de difícil acceso o reducido espacio.

Además, el carbón activo puede ser impregnado con una serie de aditivos en función de las sustancias a desodorizar, con la finalidad de aumentar la capacidad para eliminar dichos olores. Las sustancias típicas que se emplean para aditivar el carbón activo son: hidróxido de potasio y permanganato potásico. Conviene dejar espacio en el equipo para poder colocar una tercera etapa dependiendo de la composición de los gases aspirados.

El carbón activado es un tipo de carbón que se prepara en la industria para que tenga una elevada superficie interna y así poder adsorber (retener sobre su superficie) una gran cantidad de compuestos muy diversos, tanto en fase gaseosa como en disolución.

Son dos las características fundamentales en las que se basan las aplicaciones del carbón activado: elevada capacidad y baja selectividad de retención. La elevada capacidad de eliminación de sustancias se debe a la alta superficie interna que posee, si bien porosidad y distribución de tamaño de poros juegan un papel importante. En general, los microporos (tamaño inferior a 2 nm) le confieren la elevada superficie y capacidad de retención, mientras que los mesoporos (tamaño comprendido entre 2-50 nm) y macroporos (tamaño > 50 nm) son necesarios para retener moléculas de gran tamaño, como pueden ser colorantes o coloides, y para favorecer el acceso y la rápida difusión de las moléculas a la superficie interna del sólido.

Por otra parte, el carbón activado tiene escasa especificidad ante un proceso de retención, es un adsorbente universal. No obstante, por su naturaleza apolar y por el tipo de fuerzas implicadas en el proceso de adsorción, retendrá preferentemente moléculas apolares y de alto volumen molecular (hidrocarburos, fenoles, colorantes...), mientras que sustancias como el nitrógeno,

oxígeno y agua prácticamente no se retienen por el carbón a temperatura ambiente. De ahí que se destinen a la eliminación de contaminantes procedentes de sectores muy variados, tanto en fase gas (sulfuro de hidrógeno, dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno, vapores de gasolinas...) como líquida (aguas industriales, aguas residuales, tintorerías...).

Tipologías de equipos de carbón activo

Los dos tipos de equipos de carbón activo utilizados para el lavado de gases son los de flujo horizontal y los de flujo vertical (izquierda y derecha respectivamente en la siguiente imagen).

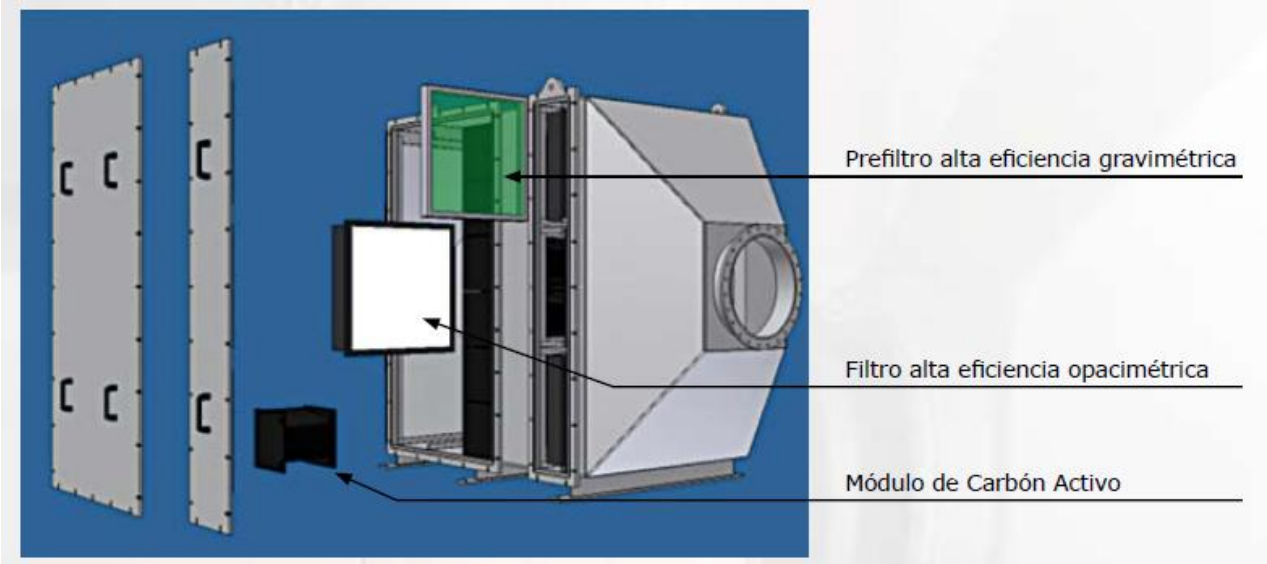
El **Equipo de Carbón Activo de Flujo Horizontal** dispone de unos módulos de material plástico donde se coloca el carbón activo de una forma ordenada y rápida.

El proceso se desarrolla en las siguientes etapas:

1. Prefiltros gruesos tipo de alta eficacia opacimétrica (80-85%) clasificación F7 según norma EN 779 dimensiones 594 x 594 x 150 mm. Éste es un filtro compacto de poco peso, rígido con el paquete de media plegada con separadores, diseñado para su uso en instalaciones de tratamiento de aire. Se construye mediante fibras de vidrio hiladas, muy finas, plegadas mecánicamente y espaciadas por medio de separadores de aluminio. El sellado de vidrio elástico proporciona un cierre hermético y el cabezal y las paredes laterales son de acero galvanizado. Esta etapa sirve para eliminar las impurezas sólidas que pueda contener el aire.
2. Filtros tipo manta de alta eficacia opacimétrica (89%), clasificación G3 según norma EN 779, dimensiones 597 x 597 x 54 mm. El filtro es un pad de fibra de vidrio que consiste en fibras continuas de vidrio, de densidad progresiva lo que quiere decir que va disminuyendo el diámetro de las fibras y aumentando la cantidad desde el lado de entrada de aire al de salida. Esta estructura hace que el polvo penetre más en la media filtrante, con lo que se emplea todo el espesor del pad. Las fibras van encoladas en los puntos en

los que se entrecruzan, empleándose un aglutinante térmico especial para que la estructura sea fuerte y resistente. Se consigue aumentar aún más la capacidad de acumulación de polvo de la media filtrante gracias a una impregnación llamada viscosina, adhesivo con consistencia de gel que soporta temperaturas de hasta 100ºC sin desprenderse.

3. Filtros de gránulos de carbón activo en módulos de carbón activado de dimensiones 300 x 300 x 300 mm. La retención de estas bandejas es óptima para caudales máximos de 400 m^3/h, por lo que dependiendo del caudal hará falta un número determinado de módulos de carbón activo, formada por 3 pasadas impregnadas con 3 carbones activos diferentes: KHO (hidróxido de potasio), KMNO4 (permanganato potásico) y etapa de reserva.



La gran ventaja del sistema de desodorización horizontal se basa en el mejor aprovechamiento de la elevada superficie específica del carbón activo, gracias a la colocación de estas etapas de filtrado previas.

Estos módulos de carbón activo, así como los filtros de aire son de fácil sustitución y mantenimiento cuando se encuentren colmatados. Estos internos se colocan dentro del equipo, separados mediante pletinas, con lo que se pueden remplazar fácilmente, siendo además un inerte desechable en cualquier vertedero.

El **Equipo de Carbón Activo de Flujo Vertical** tiene una eficacia menor, al disponer de un único filtro de aire. Por otra parte, esta eficacia disminuye progresivamente con cada regeneración por debajo del 60% teniendo que sustituirse tras una o dos regeneraciones. Es indicado para caudales iguales o inferiores a 1000 m^3/h o en espacios reducidos.

Desodorización por biotrickling

El Biotrickling es un sistema de lavado de gases basado en un reactor biológico con Scrubber vertical que dispone de un relleno en material plástico. Los microorganismos se desarrollan sobre este soporte y eliminan en su proceso metabólico los contaminantes presentes en la corriente gaseosa.

Los bioscrubbers constan de una columna (o dos en serie) de lavado corriente con agua que disuelve los contaminantes, siendo esta agua posteriormente depurada mediante un proceso biológico en una balsa anexa, a la par que se efectúa la correspondiente recirculación hacia la columna de lavado.

Este sistema presenta mayores costes de inversión inicial, los cuales no quedan justificados para el caudal de aire preciso en las instalaciones objeto del proyecto. Así pues, se opta por un filtro de carbón activo de flujo horizontal.

MEDIDAS CORRECTORAS PREVISTAS PARA EL TRATAMIENTO DE OLORES

- Como medida correctora se opta por la instalación de un sistema de desodorización para:
  - la sala de deshidratación del fango,
  - la sala de residuos del pretratamiento compacto, para el caso con pretratamiento compacto,
  - la atmósfera libre del espesador, en los casos de aireación prolongada,
  - la atmósfera libre de la tolva de fangos.

  Este sistema de desodorización será el de carbón activo descrito, que representa la opción económicamente más ventajosa, adecuándose al tamaño de las instalaciones previstas. El dimensionamiento del proceso se recoge en el **ANEJO 8. "CÁLCULOS HIDRÁULICOS Y DE FUNCIONAMIENTO"**, del proyecto.
- Además, se confinan en edificios los equipos generadores de olor, para conectarlos al sistema de desodorización proyectado: se ha proyectado un edificio de instalaciones con una sala para el pretratamiento o para los residuos del pretratamiento compacto y otra sala para la deshidratación del fango. El espesador y la tolva de fangos cuentan con una atmósfera libre confinada.

En todos los casos, se trata de focos de emisión difusa, siendo el único foco confinado (chimenea) el tubo de salida de gases del sistema de desodorización diseñado.

Este foco de emisión de la chimenea del sistema de desodorización debe cumplir las prescripciones del ANEXO V. ACONDICIONAMIENTO DE FOCOS FIJOS DE EMISIÓN DE GASES PARA EL MUESTREO ISOCINÉTICO del DECRETO 239/2011, de 12 de julio, por el que se regula la calidad del medio ambiente atmosférico y se crea el Registro de Sistemas de Evaluación de la Calidad del Aire en Andalucía. Así, este foco contará con sus correspondientes puntos de toma de muestra, plataforma de acceso, etc. Al ser la chimenea de pequeño diámetro, y los equipos de poca altura, se da cumplimiento al anexo V con soluciones simples, estructuralmente hablando (con pequeñas bancadas con barandillas).

Estas medidas han sido contempladas en el propio proyecto, integradas en el diseño de la EDAR, por lo que no se presentan en el capítulo de medidas preventivas y correctoras ambientales del presupuesto del proyecto.

Por otro lado, durante la puesta en marcha de la depuradora, se propondrá la realización de los siguientes trabajos:

- Estudio de emisiones atmosféricas. Este estudio incluirá un modelo de dispersión de los diferentes contaminantes emitidos, de acuerdo con un estudio de los vientos dominantes para un periodo de un año, será realizado por ECCA, en el que utilizando modelos como AERMOD se demuestre que la actividad cumple los valores límites establecidos por la legislación vigente.
- Estudio olfatométrico para detectar posibles focos de olor y realizar un control periódico en los puntos conflictivos. Como mínimo se analizará el H_2S y los COV. Este estudio incluirá un Estudio de Dispersión de Olores para un periodo de un año, realizado por entidad con experiencia en el sector que, basado en la norma UNE-EN 13725 y utilizando modelos como AERMOD o CALPUFF, analice las distintas isodoras para 5 unidades de olor en los percentiles 98, 99, 99.5 y 99.9 como mínimo.

Estas medidas han sido contempladas en el capítulo de medidas preventivas y correctoras ambientales del presupuesto del proyecto.

5.2.3 Ruidos y Vibraciones

Se prestará especial cuidado en no realizar actividades excesivamente ruidosas, no trabajando durante la noche entre las 23:00 y las 7:00 horas.

Asimismo, con el fin de limitar la contaminación acústica durante los trabajos, se limitará la velocidad de la maquinaria a 40 km/h los vehículos ligeros y a 30 km/h los pesados.

En el **APÉNDICE 5. ESTUDIO ACÚSTICO** del presente documento se adjunta el estudio acústico realizado para la presente actuación, donde se refleja que dicho Estudio Acústico se ha redactado al objeto de dar cumplimiento al Art. 42 del Decreto 6/2.012, de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía, según el cual, los proyectos de actividades e instalaciones productoras de ruidos y vibraciones que generen niveles de presión sonora iguales o superiores a 70 dBA así como sus modificaciones y ampliaciones posteriores con incidencia en la contaminación acústica, requerirán para su autorización, licencia o medio de intervención administrativa en la actividad que corresponda, la presentación de un estudio acústico realizado por personal técnico competente, conforme a la definición contenida en el Art. 3 del Decreto 6/2.012, de 17 de Enero, relativo al cumplimiento durante la fase de funcionamiento de las normas de calidad y prevención establecidas en el referido Decreto 6/2.012, de 17 de Enero.

Dicho estudio CONCLUYE que tanto la EDAR de Arriate, situada en la Parcela Nº 109 del Polígono, 8; Paraje “Marques” (29400) Ronda (Málaga), como la EBAR de Agrupación de Vertidos de Arriate, situada en la Parcela Nº 108 del Polígono, 8; Paraje “Pasada” (29400) Ronda (Málaga), y como la EBAR del Polígono Industrial de Arriate, situada en la Parcela TN UR.IND Bl:0 (29350) Arriate (Málaga), **CUMPLEN con las distintas exigencias normativas que les son de aplicación, en materia de contaminación acústica, de acuerdo con el Decreto 6/2.012, de 17 de Enero.**

En el apartado **8. Programación de las mediciones acústicas “in situ”** de dicho estudio, se recogen las medidas que al objeto de dar cumplimiento al Art. 49 del Decreto 6/2.012, de 17 de Enero, se debe presentar con carácter previo y como requisito para la obtención de la autorización que habilite para llevar a cabo la correspondiente actividad, una certificación de cumplimiento de las normas de calidad y de prevención acústica, que deberá ser expedido por personal técnico competente, responsable de que los ensayos acústicos que se precisen estén elaborados conforme a la Norma UNE ‑ EN ‑ ISO IEC 17025:2.005.

La certificación de cumplimiento de las normas de prevención y calidad acústica, en el supuesto de actividades del Anexo I de la Ley 7/2.007, de 9 de Julio, podrá integrarse, en su caso, en la certificación previa a la puesta en marcha referida en los Art. 26.2, 35.2 y 45 de la Ley 7/2.007, de 9 de Julio.

Por otro lado, durante la puesta en marcha de la depuradora, se propondrá la realización de los siguientes trabajos:

- Ensayo acústico, que verifique que el ruido y vibraciones producidas durante el funcionamiento de la depuradora cumple con los valores y límites establecidos en la

normativa vigente referente a la contaminación acústica, tal como se exige en el artículo 45 del Decreto 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía.

Esta medida ha sido contemplada en el capítulo de medidas preventivas y correctoras ambientales del presupuesto del proyecto.

- Se realizará un correcto mantenimiento de las instalaciones.
- Cabe destacar que se ha previsto un aislamiento de las salas en donde se albergan los equipos susceptibles de generar niveles de ruido mayores (soplantes, centrífuga y grupo electrógeno), mediante cámara de aire de 3 cm y ladrillo perforado doble con tabla vista. Asimismo, todas estas máquinas cuentan con cabinas de insonorización.

5.2.4 Integración Paisajística

En relación al plan de revegetación previsto durante la fase de construcción, se han definido una serie de labores de mantenimiento y conservación que deberán mantenerse durante los años de vida de la planta, tales como el riego de las especies vegetales implantadas, su poda, abonado, tratamientos fitosanitarios y resto de operaciones necesarias para un mantenimiento adecuado de las mismas.

5.2.5 Gestión de residuos

Durante toda la fase de explotación de la planta, se deberán seguir las medidas recogidas en la normativa vigente, en relación a la gestión de residuos. A continuación, se indican una serie de medidas generales:

- Durante la fase de funcionamiento de la actividad propia, tratamiento de aguas residuales urbanas, la entidad que explote la misma se considerará que ostenta la condición de "productor de residuos de lodos", tal y como se establece en el artículo 104 del Decreto 73/2012, de 20 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía. La retirada de lodos se deberá realizar conforme a lo establecido en la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados y el Decreto 73/2012, de 20 de marzo, por lo que deberá cumplir con las obligaciones generales para los productores de residuos y, en particular, con las relativas a la inscripción registral, la entrega de lodos a una persona entidad autorizada o registrada y la remisión de información anual sobre cantidades generadas y gestionadas.

- Si los lodos resultan aptos para uso agrícola, según la legislación vigente, se podrá realizar su valorización mediante su aplicación al suelo en distintos usos, ya sea directamente - en forma de lodos deshidratados sin ningún tratamiento adicional (aplicación agrícola directa) -, o bien, cuando esto no sea posible, tras su tratamiento mediante un proceso de compostaje.

  Se debe cumplir con lo dispuesto en la Orden de 6 de agosto de 2018, conjunta de la Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural y de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se regula la utilización de lodos tratados de depuradora en el sector agrario. El objeto de esta es actualizar y mejorar los mecanismos de seguimiento y control sobre la utilización de los lodos tratados de depuradora en el sector agrario en la Comunidad Autónoma de Andalucía, cumpliendo con lo establecido en el Real Decreto 1310/1990, de 29 de octubre, por el que se regula la utilización de los lodos de depuración en el sector agrario, y adecuando la información que deben proporcionar los distintos operadores, según la Orden AAA/1072/2013, de 7 de junio, sobre utilización de lodos de depuración en el sector agrario, a los condicionantes de tiempo y forma que en la presente Orden se establezcan para la utilización de lodos tratados de depuradora en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Andalucía, garantizando la adecuada valorización en los suelos agrarios.

  En relación con este tipo de residuos, el Consorcio Provincial de Aguas indica que, como consecuencia de la pequeña capacidad de las plantas depuradoras a construir en el entorno, es inviable la consideración de un proceso de tratamiento final de lodos exclusivo para las mismas, siendo el futuro explotador (Consorcio Provincial de Aguas de la Diputación de Málaga) el que a través de un Gestor autorizado se encargará de la gestión de los residuos generados en la fase de explotación.

  En los ANEJOS 16. “ESTUDIO DE COSTES DE EXPLOTACIÓN” y 8. “CÁLCULOS HIDRÁULICOS Y FUNCIONAMIENTO”, del presente proyecto constructivo, se han tenido en cuenta los requerimientos comunicados por el Consorcio Provincial de Aguas de la Diputación de Málaga.

- Los residuos producidos (peligrosos y urbanos) deberán estar debidamente gestionados desde su almacenamiento, conservación y etiquetado si fuera necesario, hasta su retirada por un gestor autorizado y adecuado para cada producto.

- Los productores de residuos serán responsables de que no existan residuos en las inmediaciones de la planta y de toda la gestión de los residuos peligrosos y urbanos tal y como se dispone en las siguientes medidas correctoras.

RESIDUOS URBANOS E INERTES

- Se deben mantener los residuos urbanos en condiciones tales que no produzcan molestia y supongan ninguna clase de riesgo hasta tanto se pongan los mismos a disposición de la Administración o entidad encargada de su gestión en la forma legalmente prevista.
- Se realizará la recogida selectiva de residuos, disponiendo para ello los contenedores necesarios, y manteniendo los contactos con los correspondientes gestores autorizados de los mismos.

RESIDUOS PELIGROSOS

En la página web de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía (www.cma.junta-andalucia.es) existen formularios para registrarse como productor de residuos peligrosos y listados con los gestores y transportistas autorizados de residuos peligrosos pudiendo elegir el más cercano al tipo de residuo producido.

- En cualquier caso, estará prohibido el vertido de cualquier residuo peligroso a la red de alcantarillado, a los viales, acerados o a cauce público.
- No eliminar los residuos peligrosos junto a los residuos urbanos o municipales. No mezclar las diferentes categorías de residuos peligrosos ni éstos con residuos que no tienen la consideración de peligrosos.
- En lo referente a los Residuos Peligrosos producidos, deberán cumplirse las obligaciones que se establecen en el Real Decreto 833/1988, relativas al Envasado, Etiquetado, Registro y, muy especialmente, al Almacenamiento y Gestión posterior mediante entrega a un Gestor Autorizado, así como en el artículo 16 del Decreto 73/2012, de 20 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía.
- Los residuos peligrosos se gestionarán según la normativa vigente, debiendo ser recogidos y transportados por un gestor y un transportista autorizado.
- Se debe registrar, además, la siguiente documentación: Registro de los Residuos Peligrosos producidos, Solicitud de admisión/Documento de aceptación de los residuos peligrosos, Documento de Control y Seguimiento de Residuos Peligrosos,

Notificación de traslado, Declaración anual, Registro y protocolo de notificación para los casos de desaparición, pérdida o escape de Residuos Peligrosos.

- Los productores de residuos peligrosos estarán obligados a elaborar y remitir a la Comunidad Autónoma un estudio de minimización comprometiéndose a reducir la producción de sus residuos. Quedan exentos de esta obligación los pequeños productores de residuos peligrosos cuya producción no supere la cantidad reglamentariamente establecida.

5.2.6 Medio Socioeconómico y condiciones higiénico-sanitarias

El impacto a la socioeconomía será **positivo** por la mejora del saneamiento que supondrá para la población de Arriate. Por otro lado, para que además la implantación de la EDAR suponga un impacto positivo en la socioeconomía se utilizará mano de obra de la zona y empresas locales siempre que sea posible.

Desde el punto de vista sanitario, no sólo es importante un diseño de las instalaciones y de los sistemas de explotación adecuados, sino que es imprescindible que las mismas se mantengan en óptimas condiciones higiénico-sanitarias mediante la aplicación exhaustiva de programas de mantenimiento reforzados por sistemas de buenas prácticas. Por lo que el explotador, en este caso la Consorcio Provincial de Aguas de la Diputación de Málaga, tendrá que contar con un Programa de mantenimiento de las instalaciones y un Sistema de buenas prácticas para mantenerlas en óptimas condiciones higiénico-sanitarias.

6. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

6.1. INTRODUCCIÓN

El presente documento incluye el correspondiente programa de vigilancia ambiental, que debe entenderse como el conjunto de criterios de carácter técnico que, en base a la predicción realizada sobre los efectos ambientales del proyecto, permitirá realizar a la Administración un seguimiento eficaz y sistemático, tanto del cumplimiento de las medidas contenidas en el proyecto, como de aquellas otras alteraciones de difícil previsión que pudieran aparecer durante la fase de ejecución.

A continuación, se describe el conjunto de criterios y contenidos mínimos que deberán ser tenidos en cuenta durante la ejecución de la obra, con el fin de asegurar la efectividad de las medidas preventivas expuestas, y el desarrollo ambientalmente seguro de las obras proyectadas.

Para una mejor comprensión de los criterios que se proponen en el Programa de Vigilancia Ambiental, en la mayoría de los casos se enuncian o describen previamente las medidas a que se refieren aquéllos.

6.2. CONDICIONES GENERALES

Los trabajos de seguimiento se dirigirán fundamentalmente al cumplimiento de los siguientes objetivos:

- Comprobar que las medidas definidas en el proyecto se ejecutan correctamente.
- Verificar la incorporación al proyecto de las medidas y condiciones que se establezcan en el propio programa de vigilancia ambiental.
- Proporcionar información sobre la calidad e idoneidad de las medidas adoptadas.
- Comprobar los impactos derivados del desarrollo de las actuaciones.
- Controlar la evolución de los impactos residuales o la aparición de los no previstos y, en su caso, proceder a la definición de nuevas medidas que permitan su minimización.

La vigilancia del cumplimiento de las indicaciones y medidas para la prevención de impactos se realizará basándose en el proyecto que las define, y tendrá lugar en los momentos en que se ejecuten las medidas.

Conforme al procedimiento interno de control y supervisión ambiental de obras e infraestructuras en explotación de ACUAES, se nombrará a un Supervisor de Medio Ambiente de la Dirección de Obra (ACUAES), que quedará adscrito a la Dirección Facultativa de Obra. El Supervisor de M.A., supervisará que se cumplen los condicionantes ambientales impuestos al proyecto, la correcta ejecución de las medidas ambientales establecidas, y la detección de impactos no previstos o de impactos residuales, redactará los informes ambientales exigidos en el PVA, todo de ello de acuerdo al programa de vigilancia ambiental establecido.

Por otra parte, se exigirá que la empresa encargada de la ejecución del proyecto, incluya en su equipo un responsable de medio ambiente, que procederá a la redacción del Plan de Aseguramiento Ambiental de la obra y a su implantación, vigilando el cumplimiento de la legislación vigente en materia de medio ambiente, así como la adopción de todas las medidas ambientales consideradas en el Proyecto. El Responsable de M.A., en el marco de aplicación del Plan de Aseguramiento Ambiental, elaborará informes periódicos y/o la documentación precisa que demuestre y dé evidencia del cumplimiento de los requisitos recogidos en el mismo. Estos informes, que con carácter general tendrán una periodicidad mensual, serán remitidos al Supervisor de Medio Ambiente, para su revisión, control y archivo.

Los trabajos de seguimiento y vigilancia se han agrupado en cuatro fases o apartados básicos, que se recogen en el siguiente epígrafe.

6.3. DESARROLLO DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

6.3.1 Revisión del Proyecto constructivo previa a la ejecución de las obras

La primera fase de la vigilancia ambiental consistirá en comprobar el adecuado diseño e incorporación al proyecto de los criterios ambientales y medidas preventivas indicadas en el presente documento.

Se comprobará la inclusión, en particular, de las medidas relativas a los siguientes aspectos:

- Señalización de las zonas de actuación.
- Caminos para el acceso de maquinaria.
- Localización y dimensiones de los acopios y zonas de extendido de material.
- Control y prevención de la producción de polvo y ruido durante las obras.
- Ubicación y funcionamiento de los parques de maquinaria.
- Control de vertidos y calidad de las aguas.
- Protección del patrimonio arqueológico.
- Protección de vías pecuarias.
- Protección de la vegetación.
- Protección de la fauna.
- Fase final de las obras.

6.3.2 Vigilancia de la ejecución de las medidas previstas en el proyecto

Las medidas de seguimiento durante la fase de ejecución se centrarán en los siguientes aspectos:

- Vigilancia de la ejecución de las medidas preventivas previstas.
- Vigilancia de la aparición de impactos ambientales no previstos.

Control de los movimientos de tierra y maquinaria

Quedarán comprendidas en la vigilancia de este apartado todas las superficies en las que se realicen movimientos de tierra.

Se resumen en él las actuaciones para el control de la adopción de las siguientes medidas preventivas: minimización de las superficies de alteración, desbroce y excavación e implantación de las obras.

A partir del comienzo de las actuaciones y hasta su finalización, se llevará un control detallado de estas acciones, según las indicaciones contenidas en el apartado de las medidas preventivas. Se prestará especial atención a aspectos tales como:

- La delimitación y señalización de las zonas de actuación por ocupación temporal o permanente a fin de evitar daños innecesarios en los terrenos limítrofes. Se actuará sólo en las superficies en que sea estrictamente necesario.
- El movimiento de la maquinaria y vehículos, limitándolo a las zonas demarcadas, a fin de impedir el tránsito por áreas no destinadas a su paso o estacionamiento, evitando de esta manera la compactación innecesaria de los terrenos y los daños sobre la vegetación existente.
- La verificación de las medidas propuestas en lo referente a ubicación, diseño y dimensiones de los distintos acopios y zonas de extendido de material.
- Se informará a los participantes en la obra, en especial a los operarios encargados de los movimientos de tierra, de los cuidados necesarios a adoptar en las operaciones que se realicen, con especial atención en la obra a realizar en las proximidades del cauce, así como en la banda de vegetación de ribera.
- Se verificará la correcta finalización de los taludes, dándoles la textura y pendientes especificadas en el proyecto.

Con carácter general, se elaborarán informes periódicos al Supervisor de Medio Ambiente de la Dirección de Obra durante todo el período de ejecución de las obras que impliquen movimientos de tierra, en los que se reflejen las incidencias y problemas detectados, indicando en especial la adecuación de las actuaciones ejecutadas a las previstas en el proyecto.

Control sobre las operaciones de mantenimiento de la maquinaria

Se controlará que las operaciones de cambio de aceite y de mantenimiento de la maquinaria, la eliminación de otros residuos, su almacenamiento y manipulación, se realicen exclusivamente en las instalaciones preparadas a tal fin, para que no se produzca contaminación de los terrenos adyacentes.

Vigilancia de la ejecución de las medidas de control del polvo

Se controlará el mantenimiento y buen estado de la maquinaria, de manera que se eviten ruidos y vibraciones de elementos desajustados, acoplando a la maquinaria los silenciadores que sea posible e industrialmente se hallen disponibles.

Con el fin de disminuir la producción de polvo, se controlará que se efectúen los riegos de superficie previstos para toda la zona de actuación. A los camiones que circulen por la zona de obras con carga de material granular o polvoriento se les cubrirá con lonas para evitar la emisión de partículas en su recorrido, y se lavarán sus ruedas para evitar la movilización de tierra a las carreteras y cauces más próximos.

Vigilancia de la ejecución de las medidas del ruido

Se controlará el mantenimiento y buen estado de la maquinaria, de manera que se eviten ruidos y vibraciones de elementos desajustados, acoplando a la maquinaria los silenciadores que sea posible e industrialmente se encuentren disponibles.

Se vigilará que no se realicen obras ruidosas entre las veintidós y las siete horas (23:00-7:00).

Control de calidad de las aguas

Se vigilará el cauce para que no se produzcan afecciones sobre la calidad del agua, durante el período que duren las obras.

En concreto, se hará un seguimiento de los parámetros de calidad de agua, que atenderá a los objetivos de calidad establecidos en las normas de calidad ambiental que indica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, modificado por el Real Decreto 606/2003.

Vigilancia de las medidas de control sobre la protección de elementos vegetales

Se comprobará la correcta aplicación de las medidas definidas para la protección de la vegetación durante la ejecución de las obras, especialmente la no afección a la vegetación fuera de la zona de actuación y especialmente en la banda de vegetación de ribera existente en el entorno del río Guadiaro y sus afluentes (arroyo de la Ventilla, río Guadalcobacín, arroyo de las Huertas y arroyo Hondo).

Se llevará un control de los movimientos de la maquinaria, limitándolo a las áreas demarcadas, de manera que se evite el daño sobre la vegetación colindante existente.

Asimismo, se vigilará que se ejecuten todas las actuaciones contenidas en el plan de revegetación, referidas a las plantaciones. De igual forma, se comprobará que el suministro de las plantas se ajusta a las condiciones exigidas, así como las condiciones de ejecución (dimensiones de los hoyos, colocación de las plantas, etc.).

Vigilancia en relación a la gestión de residuos

Se vigilará el cumplimiento de la normativa referente a la gestión de los residuos en la fase de obra, en especial las medidas fijadas en el estudio de gestión de los residuos generados en obra.

Seguimiento de las medidas de protección de la fauna

Se controlará que las operaciones se efectúen de forma que se produzca la menor afección a la fauna y que no ocupen terrenos fuera de los delimitados para la obra.

Por otro lado, se vigilará que las obras o actividades que afecten al cauce y ribera del río Guadiaro y sus afluentes (arroyo de la Ventilla, río Guadalcobacín, arroyo de las Huertas y arroyo Hondo) se lleven a cabo fuera de la época de mayor actividad reproductiva de las especies animales, que comprende los meses de marzo a julio, ambos inclusive.

Vigilancia arqueológica de la obra

Se controlará la no afección a yacimientos arqueológicos durante la fase de apertura de la zanja en los trabajos de agrupación de los vertidos.

Acabado y limpieza final

Se verificará la retirada completa y transporte a vertederos autorizados, de los restos de obra, escombros, elementos empleados en medidas correctoras de carácter temporal, etc.

6.3.3 Seguimiento de los impactos residuales

A partir de la finalización de las actuaciones y a lo largo del período de garantía, y durante el periodo de puesta en marcha de la EDAR (6 meses), se controlarán los siguientes aspectos:

Vigilancia de la afección a la avifauna

Para detectar la eficacia de las medidas establecidas para impedir la colisión y electrocución de la avifauna en la línea eléctrica, se realizará un seguimiento periódico, que se propone que sea, como mínimo, de carácter mensual en los meses de primavera y trimestral el resto del año, en busca de aves accidentadas, durante el año siguiente a la puesta en funcionamiento de la línea.

En caso de encontrar aves accidentadas se anotarán los siguientes datos:

- Especie.
- Lugar exacto de la localización del cuerpo.
- Causa probable de la muerte (electrocución o impacto).
- Fecha y momento del día.

El promotor de la instalación, o en su caso el titular de la misma, pondrá en conocimiento de la Delegación Provincial de Málaga de la Consejería de Medio Ambiente, en un plazo no superior a 48 horas, cualquier incidente detectado, que se produzcan en las instalaciones objeto del presente estudio (colisión, electrocución, intento de nidificación en los apoyos, etc.) al objeto de

determinar las medidas correctoras suplementarias que se estimen necesarias. Dichas medidas serán de obligado cumplimiento para el promotor o titular de las instalaciones, en los términos que se establezcan.

Evolución de las zonas restauradas

Periódicamente se controlará la correcta evolución de las superficies destinadas a su restauración. Se atenderá a su grado de cobertura por la plantación. Se caracterizarán las áreas donde se observen deficiencias, proponiéndose la ejecución de las operaciones correctoras complementarias que se consideren oportunas. Se señalarán asimismo las posibles causas de los problemas detectados.

Se emitirán informes periódicos antes de que finalicen las obras, en los que se recojan los resultados de los trabajos de seguimiento realizados. La ocurrencia de situaciones o circunstancias excepcionales dará lugar a la presentación de informes específicos y propuestas de medidas.

Vigilancia de la calidad de las aguas

En la fase de explotación se vigilarán las aguas residuales diluidas vertidas hacia el cauce del río Guadiaro y sus afluentes (río Guadalcobacín en el caso de Arriate), para que no se produzcan afecciones sobre la calidad del agua, sobre todo en caso de fallos en el funcionamiento del proceso. Se controlará la carga contaminante antes de su incorporación al cauce.

Esta agua también debe cumplir con los objetivos de calidad ambiental establecidos en el Reglamento del DPH, modificado por el Real Decreto 606/2003.

En relación a los vertidos procedentes de la EDAR, se realizará un análisis con periodicidad mensual durante el primer año y cuatro muestras los siguientes años de los parámetros característicos del vertido, tomando muestras durante un período de veinticuatro horas, proporcionalmente al caudal o a intervalos regulares, en la arqueta de toma de muestras. Si alguna de las cuatro muestras no resultara conforme, se tomarán doce muestras el año siguiente (Anexo III.B) del R.D. 509/1996).

Vigilancia ante la aparición de impactos no previstos

Se vigilará la aparición de impactos ambientales no previstos o considerados como escasamente relevantes en el proyecto. Se incluirá su descripción y posibles causas en los correspondientes informes ordinarios, o bien, en razón de la urgencia de las medidas a tomar, darán lugar a informes extraordinarios.

6.4. PROGRAMA – SÍNTESIS DE LOS OBJETIVOS DE CONTROL MÁS SIGNIFICATIVOS

Control del jalonamiento de la zona de ocupación de las obras
Objetivos
Minimizar la ocupación de suelo por las obras y sus elementos auxiliares y de los caminos de acceso.
Actuaciones
Verificar la ejecución y mantenimiento del jalonamiento
Lugar de inspección
En el perímetro de la zona de ocupación, elementos auxiliares y caminos de acceso
Parámetros de control y umbrales
Longitud correctamente señalizada con respecto a la longitud total del perímetro correspondiente a la zona de ocupación, elementos auxiliares y caminos de acceso, expresado en porcentaje. Esta no debe ser menor del 80% de la longitud total correctamente señalizada.
Periodicidad de la inspección
Control previo al inicio de las obras y verificación mensual durante la fase de construcción.
Medidas de prevención y corrección
Reparación o reposición de la señalización.
Documentación
Los resultados de estos controles se recogerán en los informes ordinarios.
Control de movimiento de maquinaria
Objetivos
Controlar que no se realicen movimientos incontrolados de maquinaria, con el fin de evitar afecciones innecesarias a la red de drenaje natural, a las características de los suelos, a los recursos culturales o a la vegetación y, por consiguiente, a los diferentes hábitats faunísticos.
Actuaciones
Se controlará que la maquinaria restrinja sus movimientos a las zonas estrictamente de obras. Por lo que será necesaria la perfecta delimitación de la zona.
Lugar de inspección
Se controlará toda la zona de obras, y en especial las zonas con mayor valor ambiental, estas son las zonas con mayor riqueza vegetal.
Parámetros de control y umbrales
Como umbral inadmisible se considerará el movimiento incontrolado de cualquier máquina y, de forma especial, aquella que eventualmente pudiera dañar a recursos de interés. En caso de ser preciso, se verificará el jalonamiento en las zonas que lo requieran.
Periodicidad de la inspección
Se realizará, con carácter trimestral, inspecciones de toda la zona de obras y su entorno. Se comprobará asimismo el estado del jalonamiento provisional, si fuera el caso.
Medidas de prevención y corrección
Para prevenir posibles afecciones, se informará al personal ejecutante de la obra de los lugares de mayor valor ambiental y, en su caso, de la utilidad de los jalonamientos. Si se produjese algún daño por el movimiento incontrolado de maquinaria, se procederá a la restauración de la zona afectada.
Documentación
Los resultados de estos controles de recogerán en los informes ordinarios.
Control de la emisión de polvo y partículas
Objetivos
Verificar la mínima incidencia de emisiones de polvo y partículas debidas a movimientos de tierras y tránsito de maquinaria, así como la correcta ejecución de riegos en su caso.
Actuaciones

Se realizará inspecciones visuales periódicas a la zona de obra, analizando especialmente, las nubes de polvo que pudieran producirse en el entorno de núcleos habitados o áreas de importancia faunística, así como la acumulación de partículas sobre la vegetación existente. Si estuvieran previstos, se controlará visualmente la ejecución de riegos en la zona por los que se produzca tránsito de maquinaria. Se exigirá certificado de lugar de procedencia de las aguas. En caso de no corresponderse con puntos de abastecimiento urbanos se realizará una visita al lugar de carga, verificado que no se afecte ostensiblemente la red de drenaje en su obtención.
Lugar de inspección
Toda la zona de obras y, en particular zona de vegetación natural.
Parámetros de control y umbrales
Nubes de polvo y acumulación de partículas en la vegetación; no deberá considerarse admisible su presencia. En su caso, se verificará la intensidad de los riegos mediante certificado de la fecha y lugar de su ejecución. No se considerará aceptable cualquier contravención con lo previsto, sobre todo en épocas de sequía.
Periodicidad de la inspección
Las inspecciones serán mensuales y deberán intensificarse en función de la actividad y de la pluviosidad. Serán semanales en periodos secos prolongados.
Medidas de prevención y corrección
Riegos o intensificación de los mismos en plataforma y accesos. Limpieza en las zonas que eventualmente pudieran haber sido afectadas.
Documentación
Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios, adjuntando un plano de localización de áreas afectadas, así como lugares donde se estén llevando a cabo riegos.
Seguimiento del tratamiento y gestión de los residuos
Objetivos
Verificar el correcto tratamiento y gestión de los residuos producidos en obra.
Actuaciones
Se verificará que los vertidos de aceites, combustibles, restos de hormigón, escombros, y otros sólidos procedentes de la obra no sean en ningún caso vertidos a los cursos de agua. La gestión de esos productos residuales deberá estar de acuerdo con la normativa aplicable en cada caso (residuos sólidos urbanos, residuos tóxicos y peligrosos, residuos inertes, etc.). En general se vigilará el cumplimiento de las especificaciones indicadas en el Estudio de Residuos de Construcción y Demolición del proyecto, así como en el Plan de RCD de la obra.
Lugar de inspección
Todas las zonas de actuación, analizándose especialmente las áreas de almacenamiento de materiales y maquinaria.
Parámetros de control y umbrales
Presencia de aceites combustibles, cementos, maderas y otros residuos generados. Se considera inadmisible cualquier incumplimiento de la normativa legal en el tratamiento y gestión de residuos.
Periodicidad de la inspección
Las inspecciones se realizarán mensualmente.
Medidas de prevención y corrección
Si se detectase cualquier alteración, se deberá limpiar y restaurar la zona que eventualmente pudiera haber sido dañada. Se podrán aplicar sanciones en caso de incumplimiento de la normativa vigente.
Documentación
Los resultados de estos controles se recogerán en los informes ordinarios. Si el incumplimiento produce consecuencias graves se redactará un informe especial.
Seguimiento de la calidad de las aguas superficiales
Objetivos
Aseguramiento del mantenimiento de la calidad del agua durante las obras.

Actuaciones
Se procederá a realizar inspecciones visuales en el cauce del río Guadiaro y sus afluentes (río Guadalcobacín en el caso de Arriate), a los que verterán las EDAR. Si se detectasen posibles afecciones a la calidad de las aguas (manchas de aceites, restos de hormigones y aglomerados asfálticos, cambios del color en el agua, etc.) se realizarán análisis aguas arriba y abajo de las obras.
Lugar de inspección
Puntos de los cauces más cercanos a las obras
Parámetros de control y umbrales
Teniendo en cuenta la tipología de obras a desarrollar los parámetros que puedan verse afectados son, especialmente, materias en suspensión, aceites…El umbral de tolerancia lo marcarán los resultados aguas arriba de las obras, no debiendo existir modificaciones apreciables en la muestra aguas abajo. Los objetivos de calidad ambiental de las aguas son los establecidos en el Reglamento del DPH, modificado por el Real Decreto 606/2003. La metodología de análisis será la establecida en la Orden de 16 de diciembre de 1988 relativa a los métodos y frecuencias de análisis o de inspección de las aguas continentales que requieran protección o mejora para el desarrollo de la vida piscícola.
Periodicidad de la inspección
Se recomienda realizar análisis en caso de vertidos accidentales. En caso de detectarse variaciones importantes en la calidad de las aguas imputables a las obras, debe aumentarse la frecuencia.
Medidas de prevención y corrección
Si la calidad de las aguas empeorase a consecuencia de las obras, se establecería medidas de protección y restricción (limitaciones) del movimiento de maquinaria, tratamiento de márgenes, barreras de retención de sedimentos...)
Documentación
Los análisis se incluirán en un anejo dentro de los informes, con los resultados. Para un mismo punto de muestreo se incluirán todos los análisis en la misma ficha, de forma que pueda comprobarse su evolución.
Control de posibles vertidos y fugas accidentales
Objetivos
Establecer un control de posibles vertidos y fugas accidentales.
Actuaciones
El control de posibles fugas o vertidos se realizará de visu por el técnico competente.
Lugar de inspección
Zona de actuación
Parámetros de control y umbrales
Indicios de vertido procedente del parque de maquinaria o cualquier zona de la actuación o de los elementos previstos en el mismo para la recogida controlada de residuos.
Periodicidad de la inspección
Inspección diaria en la fase de construcción.
Medidas de prevención y corrección
Reparación de las causas del vertido y limpieza de la zona afectada.
Documentación
Los resultados de las inspecciones de reflejarán en los informes especiales y en caso de vertidos de importancia se hará en un informe especial.
Vigilancia de la protección de vegetación de ribera
Objetivos
Garantizar que no se produzcan movimientos incontrolados de maquinaria o afecciones no previstas en zonas con formaciones vegetales de mayor valor natural (vegetación de ribera)
Actuaciones

Durante la ejecución de las obras de verificará la integridad de dichas zonas y, en su caso, el estado de los jalonamientos. Además, se llevará a cabo las siguientes actuaciones: · Control del desbroce y despeje. · Identificación de árboles y masas arbustivas de la vegetación correspondiente a hábitats de interés comunitario asociados a cauces atravesados.
Lugar de inspección
Todas las superficies de actuación, y en especial, formaciones vegetales de mayor valor natural situadas en el entorno de las obras, en especial de las obras de los pasillos de seguridad de la LEMT y de la obra de descarga al río Guadiaro y sus afluentes (río Guadalcobacín en el caso de Arriate). La zona de inspección será de 50 m a cada lado del tramo del cauce afectado por cada tramo de conducción.
Parámetros de control y umbrales
Se controlará el estado de las plantas detectando los eventuales daños sobre ramas, tronco o sistema foliar. Se verificará la inexistencia de roderas, nuevos caminos o residuos procedentes de las obras. Se analizará el correcto estado de los jalonamientos provisionales y la correcta protección de los elementos vegetales identificados. Se considera inadmisible cualquier actuación fuera de límites establecidos previamente.
Periodicidad de la inspección
La primera inspección será previa al inicio de las obras. Las restantes se realizarán de forma quincenal, aumentando la frecuencia si se detectasen afecciones en las zonas singulares.
Medidas de prevención y corrección
Si se detectasen daños a comunidades vegetales o especies singulares, se elaborará un Proyecto de restauración, que habrá de ejecutarse a la mayor brevedad posible. Si se detectasen daños a los jalonamientos provisionales, se procederá a su reparación.
Documentación
Cualquier incidencia se hará constar en los informes ordinarios. Si se produjese una afección a una comunidad o especie amenazada, se emitirá un informe extraordinario, donde de incluirá como anejo el proyecto de restauración necesario.
Control de la afección a la fauna
Objetivos
Garantizar una incidencia mínima de las obras sobre los hábitats fluviales de la zona de actuación.
Actuaciones
Para la fauna de los hábitats fluviales, el seguimiento se centrará en los efectos físicos y procesos contaminantes derivados de la obra. También se controlará la existencia de mortalidad de individuos en caso de vertidos contaminantes.
Lugar de inspección
La zona de inspección será de 50 m a cada lado del tramo del cauce afectado por cada tramo de conducción.
Parámetros de control y umbrales
Contaminación en las aguas, existencia de zonas de puestas y nidadas, mortandad de individuos, detección de especies singulares o de restos derivados de su actividad. Serán umbrales inadmisibles la presencia de ejemplares muertos imputables a la obra, la destrucción de las zonas de puestas o nidadas, y la desaparición de especies de fauna singulares debida a las acciones de la obra.
Periodicidad de la inspección
Se realizará una inspección previa al inicio de las obras para determinar las condiciones del medio en la fase preoperacional. El resto de inspecciones se realizarán con una periodicidad mensual.
Medidas de prevención y corrección
Si se alcanzan los umbrales expuestos se elaborará, con carácter de urgencia, un plan de corrección.
Documentación
Los resultados de estos controles de recogerán en los informes ordinarios. Si se superan los umbrales, se emitirá un informe extraordinario que incluya el plan de corrección.

Vigilancia de la posible afección a la avifauna
Objetivos
Detectar la eficacia de las medidas establecidas para impedir la colisión y electrocución de la avifauna en la línea eléctrica.
Actuaciones
Seguimiento de la línea eléctrica aérea en busca de aves accidentadas. Se controlará cualquier intento de nidificación en los apoyos de la línea.
Lugar de inspección
La zona de inspección será los tramos de las líneas eléctricas aéreas.
Parámetros de control y umbrales
Presencia de aves accidentadas. Presencia de nidos en los apoyos.
Periodicidad de la inspección
Las inspecciones serán de carácter mensual en los meses de primavera y verano y trimestral el resto del año, durante el año siguiente a la puesta en funcionamiento de la línea
Medidas de prevención y corrección
Si se encontrase algún ave accidentada con vida, se comunicará inmediatamente al Servicio de Protección de la Naturaleza de la Guardia Civil o la Delegación Provincial de la Consejería de Medio Ambiente para su traslado inmediato a un centro de recuperación de aves. Si se encontrase algún nido en los apoyos se estudiará la posibilidad de su traslado. En caso de reincidencia en el número de detecciones se determinarán las medidas correctoras suplementarias que se estimen necesarias.
Documentación
Los resultados de estos controles de recogerán en los informes ordinarios, recogiendo los siguientes datos: especie, lugar exacto de la localización del cuerpo, causa probable de la muerte (electrocución o impacto), fecha y momento del día.
Control de la protección del patrimonio arqueológico
Objetivos
Detectar la presencia de yacimiento no conocidos en el ámbito de actuación.
Actuaciones
Los trabajos de seguimiento arqueológico consistirán en un seguimiento de las obras para garantizar la aparición de cualquier yacimiento. En caso de detectarse alguno, se informará al Organismo competente en la materia, elaborándose en proyecto de retirada de materiales siguiendo las directrices que éste marque.
Lugar de inspección
Todas las superficies afectadas por el movimiento de tierras.
Parámetros de control y umbrales
Si se produjera algún hallazgo importante, se verificará la medida de obligado cumplimiento consistente en la paralización de las obras hasta que se obtenga una conclusión de la importancia, valor o recuperabilidad de los bienes en cuestión, la cual deberá estar constatada por el Organismo competente en la zona donde se ejecute la obra.
Periodicidad de la inspección
El seguimiento arqueológico se realizará durante los movimientos de tierras.
Medidas de prevención y corrección
Notificación a la Delegación provincial de Málaga de la Consejería de Cultura y adopción de las directrices marcadas por dicho organismo, en caso de hallazgo casual. Presentación de un informe a la Dirección de Obra, por parte de técnico competente, con propuestas de medidas protectoras en función de los resultados de las prospecciones.
Documentación

Si se detectase algún yacimiento o elemento de interés, se emitirá un informe extraordinario, incluyendo toda la documentación al respecto, incluyendo la notificación al organismo competente en la materia, su respuesta y, en su caso, el proyecto de intervención arqueológica. Las inspecciones periódicas a los yacimientos conocidos próximos a las obras se recogerán en un informe. La afección de cualquier yacimiento dará lugar a la emisión de un informe extraordinario.
Control de la protección del dominio pecuario
Objetivos
Protección de la integridad del dominio pecuario.
Actuaciones
Los trabajos de seguimiento del dominio pecuario consistirán en una vigilancia diaria e inspección de la zona de obras dentro del dominio pecuario, para garantizar la permeabilidad, continuidad y funcionalidad de las vías pecuarias afectadas.
Lugar de inspección
Todas las superficies de dominio pecuario afectado por las obras.
Parámetros de control y umbrales
El indicador de control es el porcentaje de afección al dominio pecuario y el umbral de control ocupar el dominio pecuario por acopio de materiales y tierras más del 10%.
Periodicidad de la inspección
El seguimiento será diario durante la duración de la afección al dominio pecuario.
Medidas de prevención y corrección
Durante la ejecución de las obras deberá garantizarse la permeabilidad, continuidad y funcionalidad de las vías pecuarias afectadas, teniéndose en cuenta las siguientes medidas: • Se deberán restaurar los suelos afectados a su topografía y condiciones iniciales, adaptándose a la topografía circundante. • La anchura de las vías pecuarias afectadas, a la finalización de las obras, deberá quedar igual al estado original antes del inicio de las obras, y en todo momento libre de obstáculos. • Los caminos de acceso no se asfaltarán, y la zona de cruce será señalizada.
Documentación
Informe semanal durante la afección al dominio pecuario.
Seguimiento de medidas de integración paisajística
Objetivos
Verificar la correcta evolución de las zonas destinadas a revegetación
Actuaciones
Seguimiento de la plantación de las zonas a revegetar: Se comprobará que el suministro de las plantas se ajusta a las condiciones exigidas, así como las condiciones de ejecución (dimensiones de los hoyos, colocación de las plantas, etc.). Se realizarán inspecciones a los 60 y 120 días de la plantación anotando el porcentaje de marras por especies y sus posibles causas.
Lugar de inspección
La zona de inspección se corresponde con los lugares donde se han realizado plantaciones.
Parámetros de control y umbrales
Se atenderá al grado de cobertura por la vegetación en la zona a restaurar. La tolerancia de marras será del 5 %.
Periodicidad de la inspección
La ejecución se inspeccionará quincenalmente. Los resultados se analizarán a los 60 y 120 días.
Medidas de prevención y corrección
Se caracterizarán las áreas donde se observen deficiencias, proponiéndose la ejecución de las operaciones correctoras complementarias que se consideren oportunas. Se señalarán asimismo las posibles causas de los problemas detectados.
Documentación
Se aportarán los resultados de los análisis y de las inspecciones.

Seguimiento de la calidad de las aguas de vertido
Objetivos
Aseguramiento del mantenimiento de la calidad del agua del medio receptor del vertido durante el funcionamiento de la EDAR.
Actuaciones
Análisis de las aguas depuradas antes de su vertido al medio receptor.
Lugar de inspección
Arqueta de toma de muestras del punto de vertido.
Parámetros de control y umbrales
Se considerarán los parámetros característicos de vertido, determinados por la Autorización de vertidos del organismo de cuenca, en este caso la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir (CHG). Se tomarán muestras durante un período de veinticuatro horas, proporcionalmente al caudal o a intervalos regulares. Los objetivos de calidad ambiental de las aguas son los que establezca la correspondiente Autorización de vertido de la CHG, y las siguientes normas y sus sucesivas modificaciones y actualizaciones: a) Real Decreto 509/1996. b) Real Decreto 817/2015.
Periodicidad de la inspección
Periodicidad mensual durante el primer año y cuatro muestras los siguientes años. Si alguna de las cuatro muestras no resultara conforme, se tomarán doce muestras el año siguiente (Anexo III.B) del R.D. 509/1996).
Medidas de prevención y corrección
Si se demostrase que el tratamiento previsto es insuficiente para que el efluente cumpla las limitaciones impuestas, se procederá a ejecutar las obras e instalaciones precisas para llevar a cabo el tratamiento necesario, incluso la ampliación del sistema de depuración previsto, hasta la consecución de los resultados perseguidos.
Documentación
Los resultados de estos controles de recogerán en los informes ordinarios. Trimestralmente, se documentará el caudal y composición del efluente. Anualmente, se documentará el funcionamiento de la EDAR y la relación de vertidos en los colectores de sustancias peligrosas.

6.5. EMISIÓN DE INFORMES

El Contratista deberá redactar y presentar al Supervisor de Medio Ambiente de la Dirección de Obra los siguientes informes, para la supervisión y aprobación de su contenido y conclusiones:

Informes previos a la ejecución de las obras

Con carácter previo al inicio de las obras se redactarán, al menos, los siguientes informes:

- Informe sobre la inclusión en el proyecto de las modificaciones al proyecto original.
- Informe sobre la inclusión en el proyecto de las medidas preventivas relativas a la ejecución de las actuaciones.

Informes previos a la finalización de las obras

Antes de que finalicen las obras, el Contratista deberá redactar, con periodicidad mensual, un informe que contenga al menos los siguientes informes sobre la eficacia en la ejecución de las medidas previstas:

- Control de los movimientos de tierra y maquinaria.
- Restauración las superficies resultantes.
- Ejecución de los acopios.
- Mantenimiento de la maquinaria.
- Control del polvo y el ruido.
- Instalación y funcionamiento de los parques de maquinaria.
- Gestión y retirada de residuos.
- Protección de la fauna.
- Protección de la vegetación riparia.
- Control de calidad de las aguas fluviales.
- Integración paisajística.
- Protección de vías pecuarias.
- Protección del patrimonio histórico-cultural.
- Acabado y limpieza.

Informes especiales

El contratista entregará un informe especial cuando se presenten circunstancias o sucesos excepcionales que impliquen deterioros ambientales o situaciones de riesgo, tanto en la fase de ejecución como de funcionamiento.

7. PRESUPUESTO DE MEDIDAS AMBIENTALES

En el presupuesto del PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DE LOS MUNICIPIOS DE LA CUENCA ALTA DEL RÍO GUADIARO. EDAR Y COLECTORES EN ARRIATE (MÁLAGA), se recoge un capítulo de MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS AMBIENTALES, en el que se presupuestan las medidas recogidas en el presente documento.

A continuación, se presenta un resumen de dicho capítulo:

		ARRIATE
MA1	RESTAURACIÓN VEGETAL TRAZADO COLECTORES Y PASILLO SEGURIDAD L.E.M.T. (Incluye posibles trasplantes, nuevas plantaciones y siembras y labores de conservación y mantenimiento).	12.550 €
MA2	PLANTACIONES Y SIEMBRA EDAR (Incluye posibles trasplantes, nuevas plantaciones y siembras y labores de conservación y mantenimiento).	15.760 €
MA3	SEGUIMIENTO Y VIGILANCIA AMBIENTAL (Incluye retirada y acopio de tierra vegetal, protección de arbolado, labores de descompactación de suelos afectados y riegos para reducción del polvo).	12.000 €
MA4	SEGUIMIENTO ARQUEOLÓGICO (CONTROL ARQUEOLÓGICO DURANTE EL MOVIMIENTO DE TIERRAS)	9.000 €
MA5	ENSAYOS ACÚSTICOS	3.700 €
MA6	ENSAYOS OLFATOMÉTRICOS	5.500 €
MA7	ESTUDIO DE EMISIONES	3.500 €
MA	**MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS AMBIENTALES**	**62.010 €**

En Sevilla, mayo de 2020,

Firmado:

El ingeniero de Caminos, Canales y Puertos,
Autor del Proyecto

Fernando José Trujillo Díez
Colegiado Nº 17.007

Revisado y Conforme:

Jefa del Área de Medio Ambiente (ACUAES)

Marta Hernández Aguado

APÉNDICES

APÉNDICE 1. CARTOGRAFÍA AMBIENTAL

A13.1 Situación

A13.2 Red de Saneamiento existente

A13.3 Emplazamiento, Infraestructuras Existentes y Propuesta Alternativas

A13.4 Planta General de las Obras

A13.5 Hidrología. Estudio de Inundabilidad

A13.6 Protección Ambiental (EE.NN.PP., Red Natura 2000, Vías Pecuarias, Monte Público, PEPMF y Patrimonio Histórico)

A13.7 Usos del Suelo y Vegetación Natural

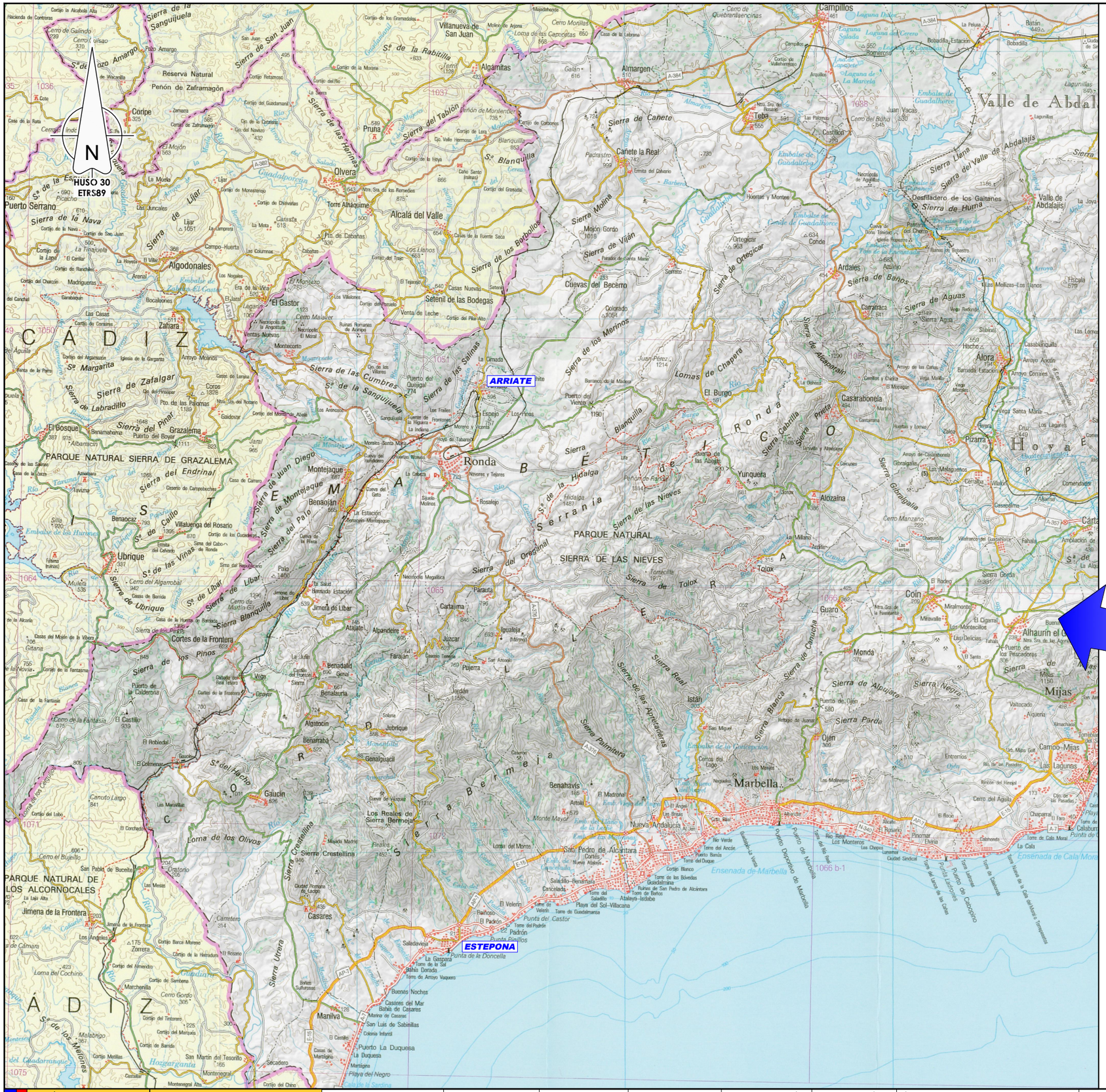
A13.8 Hábitats de Interés Comunitario HICs

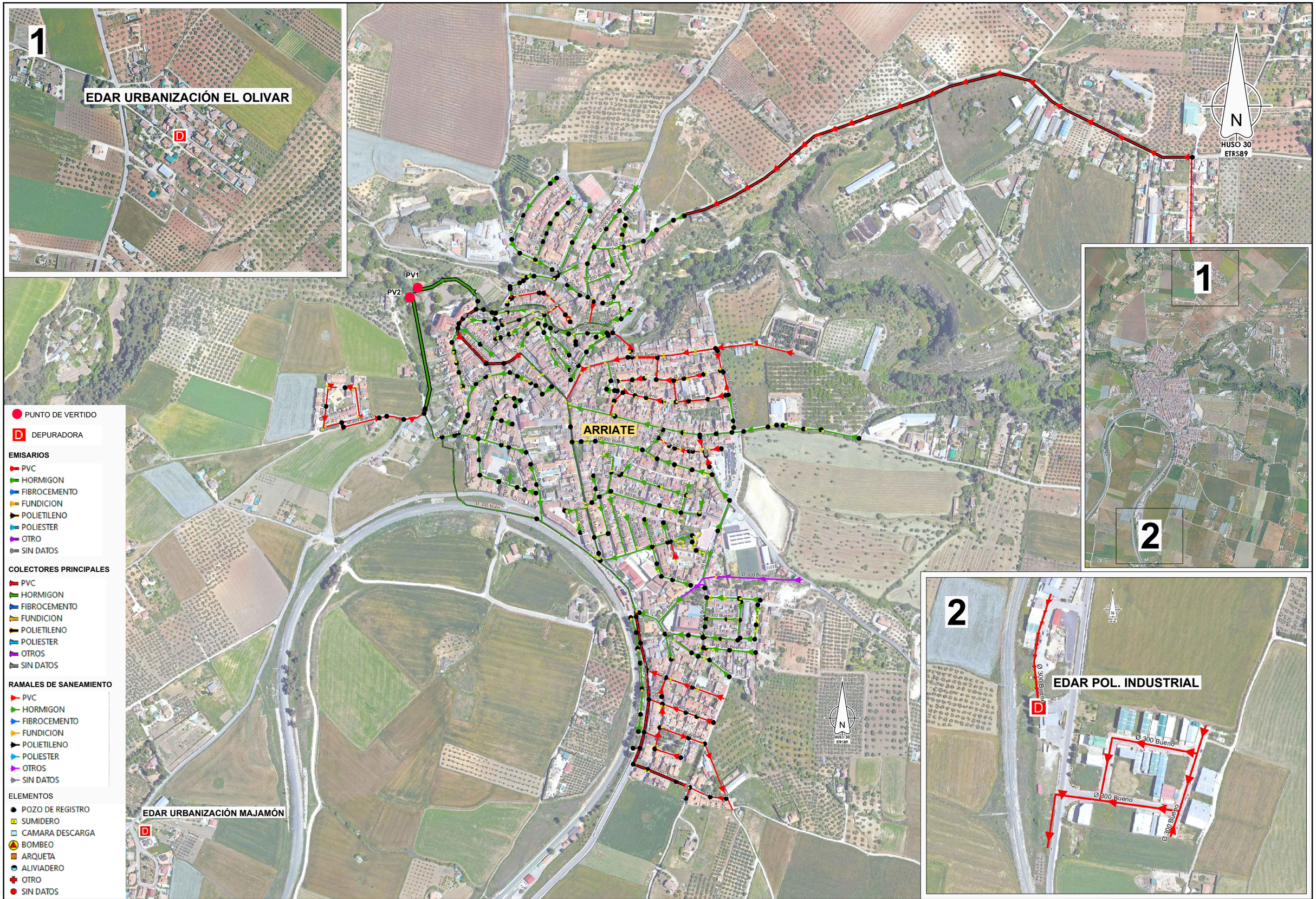
A13.9 Planeamiento Urbanístico

A13.10 Mapa geológico

A13.11 EDAR. Planta General

A13.12 Secciones tipo zanjas y detalles


N
HUSO 30
ETRS89
ARRIATE
ESTEPONA
CÁDIZ
MÁLAGA
Ronda
Marbella
Sierra de las Nieves
PARQUE NATURAL SIERRA DE GRAZALEMA
PARQUE NATURAL DE LOS ALCORNOCALES
PARQUE NATURAL SIERRA DE LAS NIEVES
Valle de Abdalajís
Alcalá del Valle
Algodonales
Olvera
Pruna
Teba
Campillos
Almargen
Algámitas
Villanueva de San Juan
Puerto Serrano
Coripe
Setenil de las Bodegas
El Gastor
Zahara
Grazalema
El Bosque
Ubrique
Benaocaz
Villaluenga del Rosario
Montejaque
Benaojan
Jimera de Líbar
Cortes de la Frontera
Gaucín
Casares
Manilva
Jimena de la Frontera
Los Barrios
Algeciras
La Línea de la Concepción
San Roque
Estepona
Benahavís
Istán
Ojén
Mijas
Fuengirola
Alhaurín el Grande
Coín
Cartajima
Parauta
Pujerra
Júzcar
Faraján
Atajate
Alpandeire
Benadalid
Benalauría
Algatocín
Benarrabá
Genalguacil
Jubrique
Los Reales de Sierra Bermeja
Sierra Crestellina
Cuevas del Becerro
Cañete la Real
Ardales
Carratraca
Alora
Pizarra
Casarabonela
Yunquera
Alozaina
Tolox
Guaro
Monda
Cártama
Torremolinos
Benalmádena
Málaga
Sierra de Cañete
Sierra de Ortegicar
Sierra de Baños
Sierra de Aguas
Sierra de Alcaparaín
Sierra de Viján
Sierra Molina
Sierra de los Merinos
Sierra de las Salinas
Sierra de los Bonalloses
Sierra del Tabión
Sierra de las Horrenas
Sierra de San Juan
Sierra de la Sanguijuela
Sierra de la Nava
Sierra de Líjar
Sierra de Zafalgar
Sierra de Labradillo
Sierra del Pinar
Sierra del Endrinal
Sierra de Juan Diego
Sierra de Montejaque
Sierra del Palo
Sierra de Líbar
Sierra Blanquilla
Sierra de Ubrique
Sierra de los Pinos
Sierra del Hacho
Sierra Bermeja
Sierra Palmitera
Sierra Real
Sierra de las Apretaderas
Sierra de Cañucha
Sierra Blanca
Sierra Parda
Sierra de Alpujata
Sierra Negra
Sierra Gorda
Sierra de Tolox
Sierra del Oregonal
Sierra Cabrilla
Sierra Prieta
Sierra Gibralgalia
Sierra de Líjar
Sierra de Ubrique
Lomas de Chapera
Lomas del Monte
Lomas de los Olivos
Ensenada de Marbella
Ensenada de Cala Moral
Punta de la Doncella
Punta del Castor
Punta Paloma
Punta Limones
Punta de Calaburras
Puerto Deportivo de Marbella
Puerto de Cabopino
Embalse de Guadalhorce
Embalse de Guadalteba
Embalse de los Hurones
Embalse de Zahara El Gastor
Laguna Dulce
Laguna Salada
Laguna de Fuente de Piedra
Laguna de La Marcela
Laguna de Campillos
Río Guadalhorce
Río Guadiaro
Río Genal
Río Verde
Río Real
Río Guadalmansa
Río Guadalmina
Río Fuengirola
Río Grande
Río Turón
Río Campanillas
Río Guadalteba
Río Guadalhorce
Río Guadalmedina
Río Guadalmansa
Río Guadiaro
Río Genal
Río Verde
Río Real
Río Guadalmansa
Río Guadalmina
Río Fuengirola
Río Grande
Río Turón
Río Campanillas
Río Guadalteba
Río Guadalhorce
Río Guadalmedina
Reserva Natural Peñón de Zaframagón
Peñón de Montenebral
Peñón de Ronda
Cerro del Búho
Cerro de Quebrantaencinas
Cerro Monillos
Cerro de Galindo
Cerro del Oso
Cerro del Algarrobal
Cerro de Martín Gil
Cerro del Bujeyllo
Cerro de la Fantasía
Cerro del Águila
Cerro Manzano
Cerro Gordo
Cerro del Tinorero
Cerro del Marqués
Cerro de Barrida
Cerro de la Fuente Seca
Cerro de la Torre
Cerro de la Reina
Cerro de la Cruz
Cerro de la Cabeza
Cerro de la Miel
Cerro de la Mina
Cerro de la Mesa
Cerro de la Hoya
Cerro de la Enc



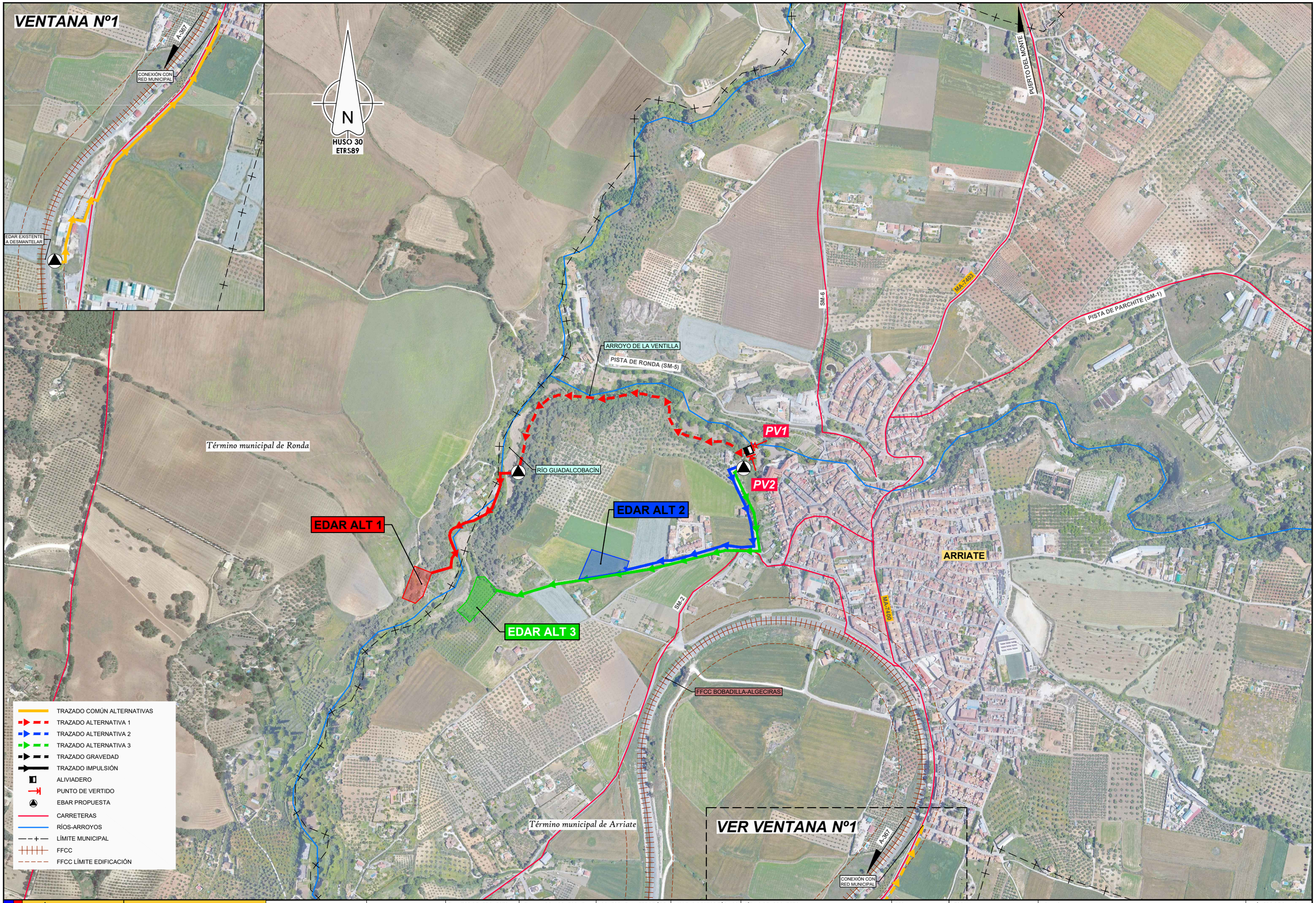
GOBIERNO DE ESPAÑA

VICEPRESIDENCIA CUARTA DEL GOBIERNO
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

ACUAES AGUAS DE LAS CUENCAS DE ESPAÑA SA

IDOM

EL AUTOR DEL PROYECTO: ING. CAMINOS C.P. COL: 17.007	EXAMINADO Y CONFORME EL DIRECTOR DE PROYECTO	CONFORME AL JEFE DE ÁREA DE PROYECTOS	VºBº EL DIRECTOR TÉCNICO	TÍTULO DEL PROYECTO	FECHA	ESCALA	PLANO	NÚMERO DE PLANO
Fdo: D. Fernando Trujillo Díez	Fdo: D. Nicolás Gutiérrez Carmona	Fdo: D. Daniel Gálvez Cruz	Fdo: D. Jerónimo Moreno Gayá	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN: SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EN ARRIATE, BENAOJÁN-MONTEJAQUE, JIMERA DE LIBAR Y CORTES DE LA FRONTERA. CUENCA DEL RÍO GUADIARO (MÁLAGA).	ABRIL 2020 CLAVE ACE/314.01/19/PROY/01	0 50 100 m. 1:6.000 FORMATO ORIGINAL A3	DOCUMENTO AMBIENTAL SANEAMIENTO EXISTENTE ARRIATE NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: AN13AP10200 SANEA EXIST.dwg	AN13.2 HOJA 1 de 1



GOBIERNO DE ESPAÑA

VICEPRESIDENCIA CUARTA DEL GOBIERNO
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

ACUAES AGUAS DE LAS CUENCAS DE ESPAÑA SA

IDOM

EL AUTOR DEL PROYECTO: ING. CAMINOS C.P. COL: 17.007
Fdo: D. Fernando Trujillo Díez

EXAMINADO Y CONFORME EL DIRECTOR DE PROYECTO
Fdo: D. Nicolás Gutiérrez Carmona

CONFORME AL JEFE DE ÁREA DE PROYECTOS
Fdo: D. Daniel Gálvez Cruz

VºBº EL DIRECTOR TÉCNICO
Fdo: D. Jerónimo Moreno Gayá

TÍTULO DEL PROYECTO
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN: SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EN ARRIATE, BENAOJÁN-MONTEJAQUE, JIMERA DE LIBAR Y CORTES DE LA FRONTERA. CUENCA DEL RÍO GUADIARO (MÁLAGA).

FECHA
ABRIL 2020

CLAVE
ACE/314.01/19/PROY/01

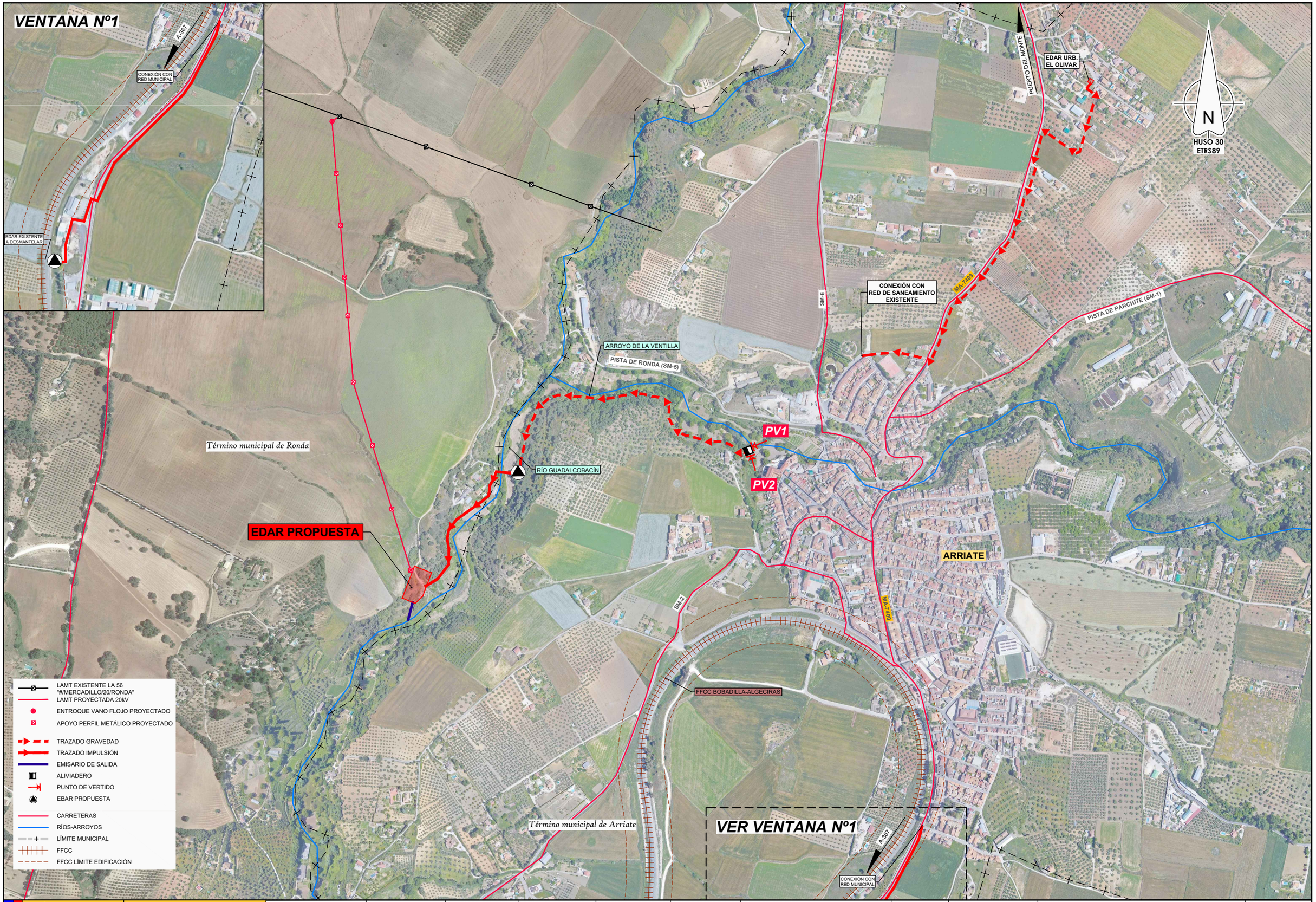
ESCALA
0 25 50 100 150 m.
1:7.500
FORMATO ORIGINAL A3

PLANO
DOCUMENTO AMBIENTAL
EMPLAZAMIENTO, INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES Y PROPUESTA ALTERNATIVAS ARRIATE

NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: AN13AP10300 EMP INFR EXIST Y ALT.dwg

NÚMERO DE PLANO
AN13.3

HOJA 1 de 1



GOBIERNO DE ESPAÑA

VICEPRESIDENCIA CUARTA DEL GOBIERNO
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

ACUAES AGUAS DE LAS CUENCAS DE ESPAÑA SA

IDOM

EL AUTOR DEL PROYECTO: ING. CAMINOS C.P. COL: 17.007	EXAMINADO Y CONFORME EL DIRECTOR DE PROYECTO	CONFORME AL JEFE DE ÁREA DE PROYECTOS	VºBº EL DIRECTOR TÉCNICO
Fdo: D. Fernando Trujillo Díez	Fdo: D. Nicolás Gutiérrez Carmona	Fdo: D. Daniel Gálvez Cruz	Fdo: D. Jerónimo Moreno Gayá

TÍTULO DEL PROYECTO
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN: SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EN ARRIATE, BENAOJÁN-MONTEJAQUE, JIMERA DE LIBAR Y CORTES DE LA FRONTERA. CUENCA DEL RÍO GUADIARO (MÁLAGA).

FECHA: ABRIL 2020

CLAVE: ACE/314.01/19/PROY/01

ESCALA: 1:7.500 (0 25 50 100 150 m.)

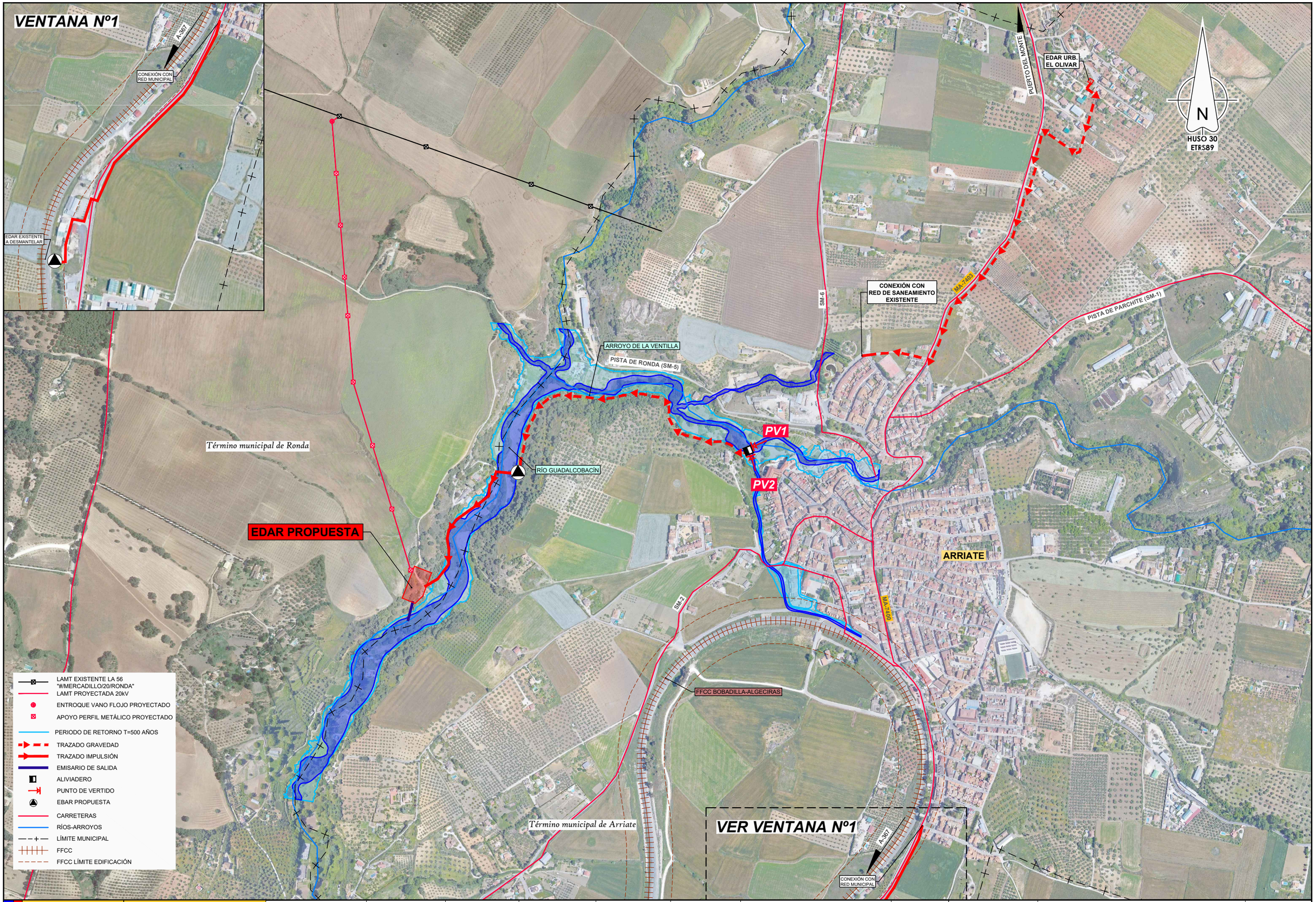
FORMATO ORIGINAL A3

PLANO
DOCUMENTO AMBIENTAL
PLANTA GENERAL DE LAS OBRAS
ARRIATE

NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: AN13AP10400 PGO.dwg

NÚMERO DE PLANO: **AN13.4**

HOJA 1 de 1



GOBIERNO DE ESPAÑA

VICEPRESIDENCIA CUARTA DEL GOBIERNO
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

ACUAES AGUAS DE LAS CUENCAS DE ESPAÑA SA

IDOM

EL AUTOR DEL PROYECTO: ING. CAMINOS C.P. COL: 17.007	EXAMINADO Y CONFORME EL DIRECTOR DE PROYECTO	CONFORME AL JEFE DE ÁREA DE PROYECTOS	VºBº EL DIRECTOR TÉCNICO
Fdo: D. Fernando Trujillo Díez	Fdo: D. Nicolás Gutiérrez Carmona	Fdo: D. Daniel Gálvez Cruz	Fdo: D. Jerónimo Moreno Gayá

TÍTULO DEL PROYECTO
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN: SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EN ARRIATE, BENAOJÁN-MONTEJAQUE, JIMERA DE LIBAR Y CORTES DE LA FRONTERA. CUENCA DEL RÍO GUADIARO (MÁLAGA).

FECHA: ABRIL 2020

CLAVE: ACE/314.01/19/PROY/01

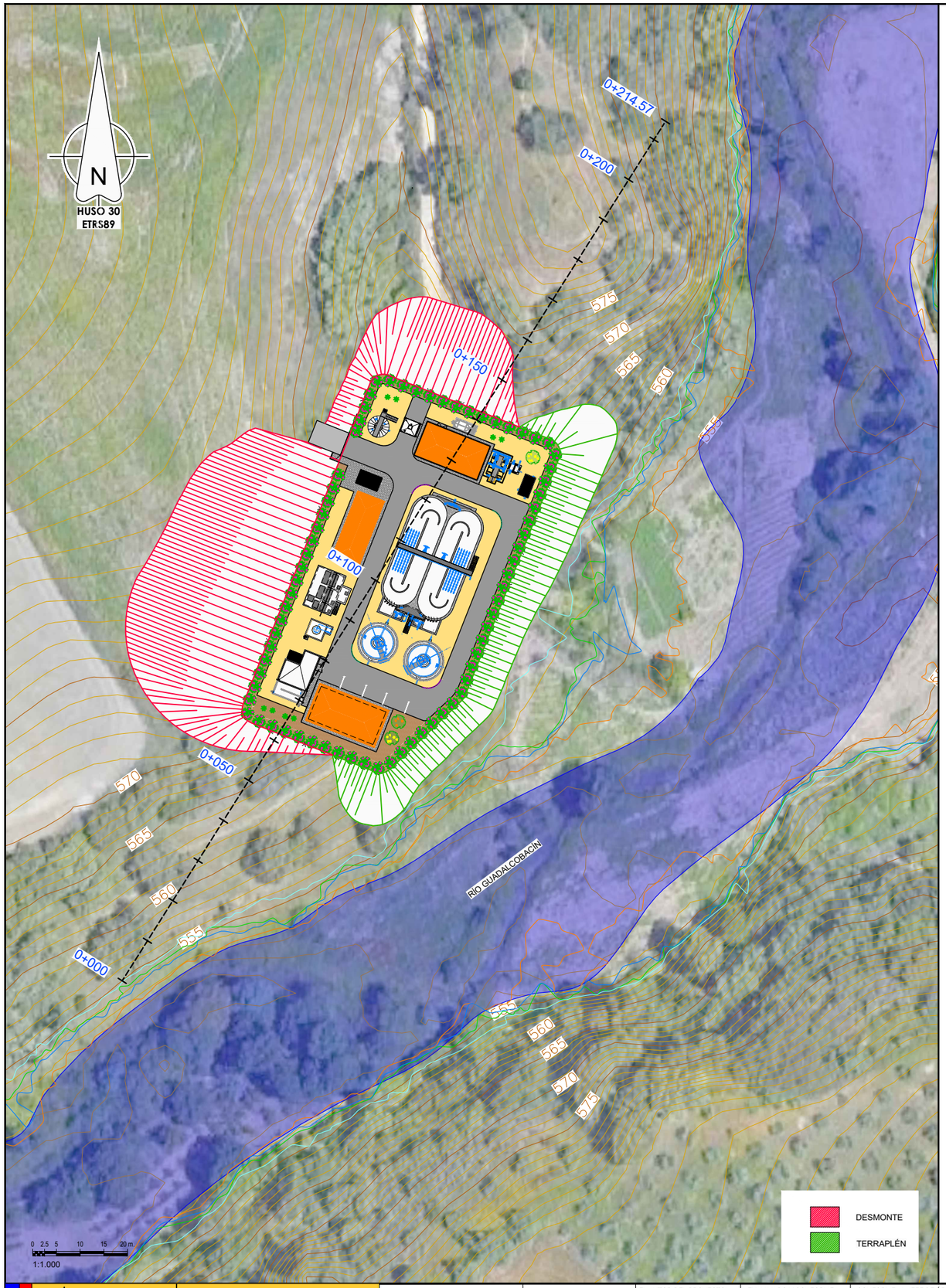
ESCALA: 0 25 50 100 150 m. — 1:7.500 — FORMATO ORIGINAL A3

PLANO
DOCUMENTO AMBIENTAL
HIDROLOGÍA. ESTUDIO DE INUNDABILIDAD
ARRIATE

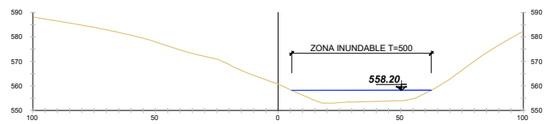
NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: AN13AP10500 INUND.dwg

NÚMERO DE PLANO: **AN13.5**

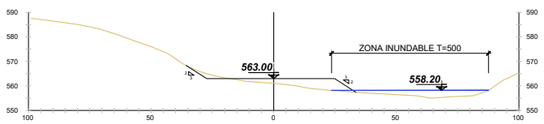
HOJA 1 de 1



PERFILES TRANSVERSALES

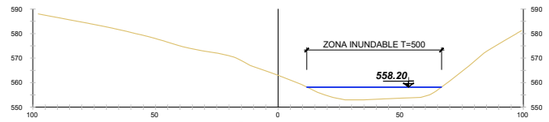


Pk=0+000

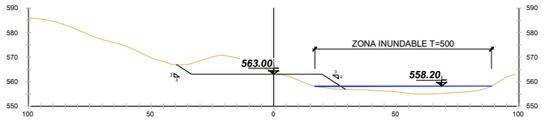


Pk=0+120

S. TERRAPLÉN = 128.22 m2.
S. DESMONTE = 15.22 m2.

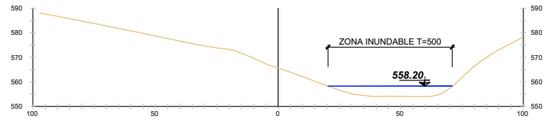


Pk=0+020

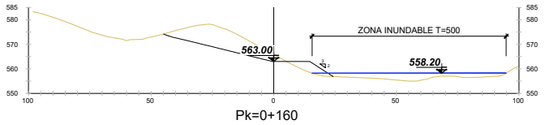


Pk=0+140

S. TERRAPLÉN = 74.67 m2.
S. DESMONTE = 195.01 m2.

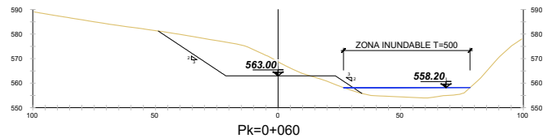


Pk=0+040



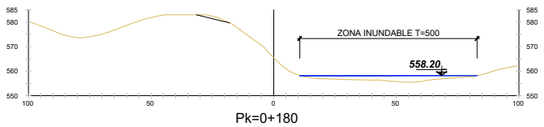
Pk=0+160

S. TERRAPLÉN = 46.55 m2.
S. DESMONTE = 274.50 m2.



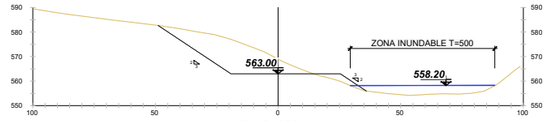
Pk=0+060

S. TERRAPLÉN = 37.70 m2.
S. DESMONTE = 448.57 m2.



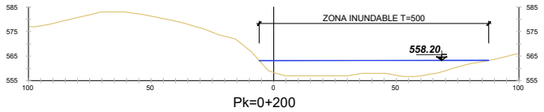
Pk=0+180

S. DESMONTE = 9.36 m2.

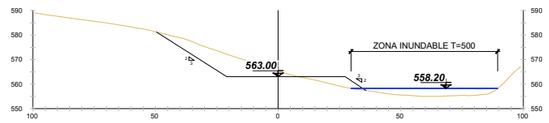


Pk=0+080

S. TERRAPLÉN = 35.17 m2.
S. DESMONTE = 457.37 m2.

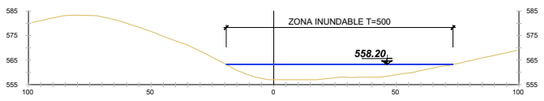


Pk=0+200



Pk=0+100

S. TERRAPLÉN = 58.69 m2.
S. DESMONTE = 271.77 m2.



Pk=0+214

0 25 50 m.
1:2.500

GOBIERNO DE ESPAÑA
VICEPRESIDENCIA CUARTA DEL GOBIERNO
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

ACUAES AGUAS DE LAS CUENCAS DE ESPAÑA SA

IDOM

EL AUTOR DEL PROYECTO: ING. CAMINOS C.P. COL: 17.007
Fdo: D. Fernando Trujillo Díez

EXAMINADO Y CONFORME EL DIRECTOR DE PROYECTO
Fdo: D. Nicolás Gutiérrez Carmona

CONFORME AL JEFE DE ÁREA DE PROYECTOS
Fdo: D. Daniel Gálvez Cruz

VºBº EL DIRECTOR TÉCNICO
Fdo: D. Jerónimo Moreno Gayá

TÍTULO DEL PROYECTO
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN: SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EN ARRIATE, BENAOJÁN-MONTEJAQUE, JIMERA DE LIBAR Y CORTES DE LA FRONTERA. CUENCA DEL RÍO GUADIARO (MÁLAGA).

FECHA
ABRIL 2020

CLAVE
ACE/314.01/19/PROY/01

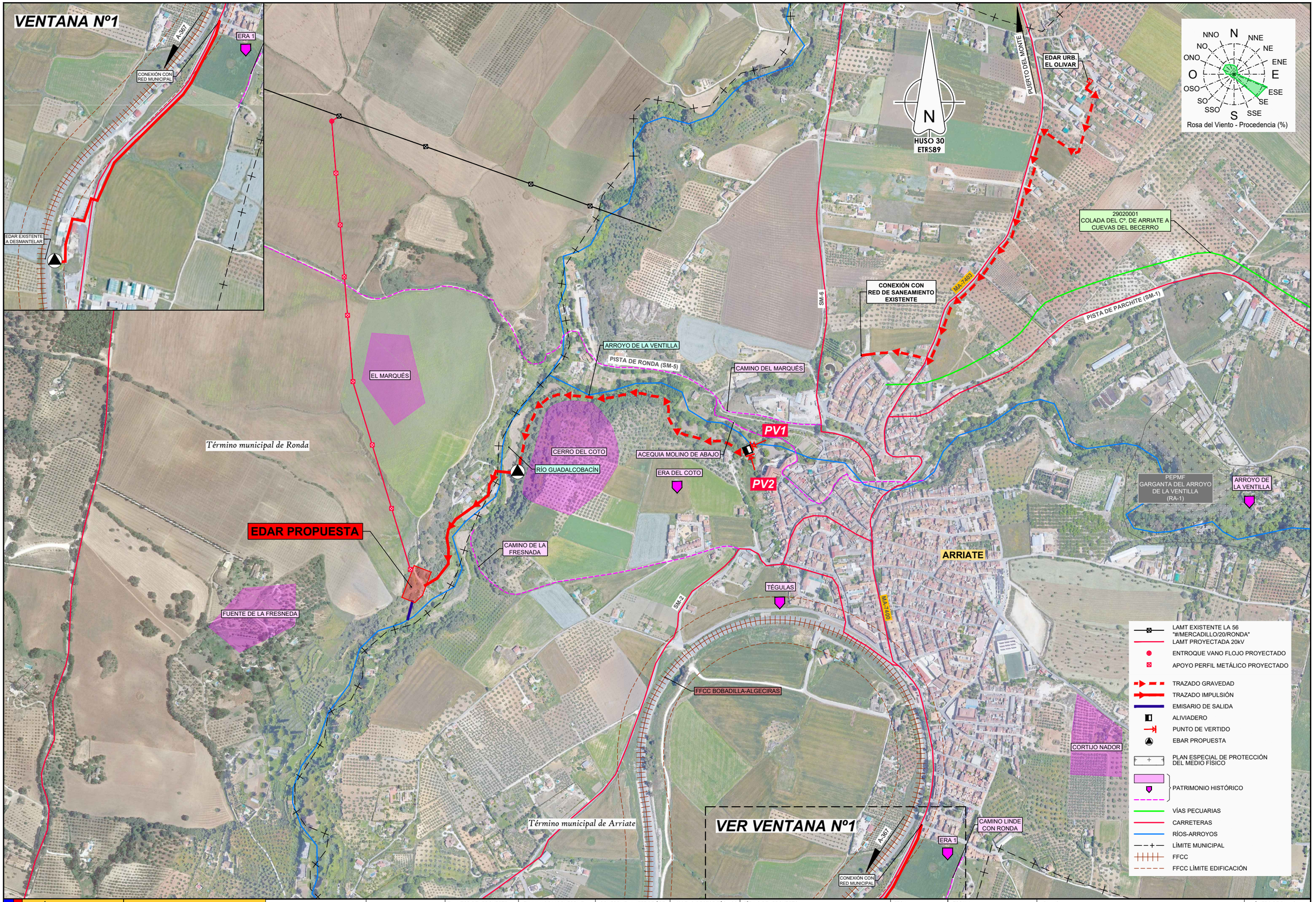
ESCALA
INDICADAS
FORMATO ORIGINAL A3

PLANO
DOCUMENTO AMBIENTAL
HIDROLOGÍA. ESTUDIO DE INUNDABILIDAD
ARRIATE: EDAR

NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: AN13AP10500 INUND.dwg

NÚMERO DE PLANO
AN13.5

HOJA 1 de 1



GOBIERNO DE ESPAÑA

VICEPRESIDENCIA CUARTA DEL GOBIERNO
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

ACUAES AGUAS DE LAS CUENCAS DE ESPAÑA SA

IDOM

EL AUTOR DEL PROYECTO: ING. CAMINOS C.P. COL: 17.007	EXAMINADO Y CONFORME EL DIRECTOR DE PROYECTO	CONFORME AL JEFE DE ÁREA DE PROYECTOS	VºBº EL DIRECTOR TÉCNICO
Fdo: D. Fernando Trujillo Díez	Fdo: D. Nicolás Gutiérrez Carmona	Fdo: D. Daniel Gálvez Cruz	Fdo: D. Jerónimo Moreno Gayá

TÍTULO DEL PROYECTO
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN: SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EN ARRIATE, BENAOJÁN-MONTEJAQUE, JIMERA DE LIBAR Y CORTES DE LA FRONTERA. CUENCA DEL RÍO GUADIARO (MÁLAGA).

FECHA: ABRIL 2020

CLAVE: ACE/314.01/19/PROY/01

ESCALA: 0 25 50 100 150 m. — 1:7.500 — FORMATO ORIGINAL A3

PLANO: DOCUMENTO AMBIENTAL
PROTECCIÓN AMBIENTAL
ARRIATE

NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: AN13AP10600 PROT AMB.dwg

NÚMERO DE PLANO: **AN13.6**

HOJA 1 de 1

COD_USO	DES_USO	COD_FORMA	DES_FORMA	
121	ZONAS INDUSTRIALES Y COMERCIALES		SIN FORMACIÓN VEGETAL	
315	RIOS Y CAUCES NAT.:BOSQUE GALERIA	602	ALAMEDA (*Populus alba L.*)	EBAR
411	CULTIVOS HERBACEOS EN SECANO	-	SIN FORMACIÓN VEGETAL	LEMT aérea
415	CULTIVOS LEÑOSOS EN SECANO: OLIVAR	-	SIN FORMACIÓN VEGETAL	
477	CULTIVOS LEÑOSOS Y VEGETACION NATURAL LEÑOSA	1019	JARAL (*Cistus albidus L.*) CON QUERCÍNEAS (*Quercus ilex subsp. Ballota*)	
479	OTROS MOSAICOS DE CULTIVOS Y VEGETACION NATURAL	1019	JARAL (*Cistus albidus L.*) CON QUERCÍNEAS (*Quercus ilex subsp. Ballota*)	
		3001	DEHESA DE ENCINAS (*Quercus ilex subsp. Ballota*)	EDAR
935	ZONAS SIN VEGETACION POR ROTURACION		SIN FORMACIÓN VEGETAL	

VENTANA Nº1

EDAR EXISTENTE A DESMANTELAR

CONEXIÓN CON RED MUNICIPAL

A-367

EDAR URB. EL OLIVAR

PUERTO DEL MONTE

N

HUSO 30 ETRS89

CONEXIÓN CON RED DE SANEAMIENTO EXISTENTE

SM-6

MA-7403

PISTA DE PARCHITE (SM-1)

PISTA DE RONDA (SM-5)

ARROYO DE LA VENTILLA

RÍO GUADALCOBACÍN

PV1

PV2

EDAR PROPUESTA

Término municipal de Ronda

Término municipal de Arriate

ARRIATE

SM-2

FFCC BOBADILLA-ALGECIRAS

VER VENTANA Nº1

- LAMT EXISTENTE LA 56 "#/MERCADILLO/20/RONDA"
- LAMT PROYECTADA 20kV
- ENTROQUE VANO FLOJO PROYECTADO
- APOYO PERFIL METÁLICO PROYECTADO
- TRAZADO GRAVEDAD
- TRAZADO IMPULSIÓN
- EMISARIO DE SALIDA
- ALIVIADERO
- PUNTO DE VERTIDO
- EBAR PROPUESTA
- CARRETERAS
- RÍOS-ARROYOS
- LÍMITE MUNICIPAL
- FFCC
- FFCC LÍMITE EDIFICACIÓN

GOBIERNO DE ESPAÑA

VICEPRESIDENCIA CUARTA DEL GOBIERNO
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

ACUAES AGUAS DE LAS CUENCAS DE ESPAÑA SA

IDOM

EL AUTOR DEL PROYECTO: ING. CAMINOS C.P. COL: 17.007
Fdo: D. Fernando Trujillo Díez

EXAMINADO Y CONFORME EL DIRECTOR DE PROYECTO
Fdo: D. Nicolás Gutiérrez Carmona

CONFORME AL JEFE DE ÁREA DE PROYECTOS
Fdo: D. Daniel Gálvez Cruz

VºBº EL DIRECTOR TÉCNICO
Fdo: D. Jerónimo Moreno Gayá

TÍTULO DEL PROYECTO
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN: SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EN ARRIATE, BENAOJÁN-MONTEJAQUE, JIMERA DE LIBAR Y CORTES DE LA FRONTERA. CUENCA DEL RÍO GUADIARO (MÁLAGA).

FECHA: ABRIL 2020

CLAVE: ACE/314.01/19/PROY/01

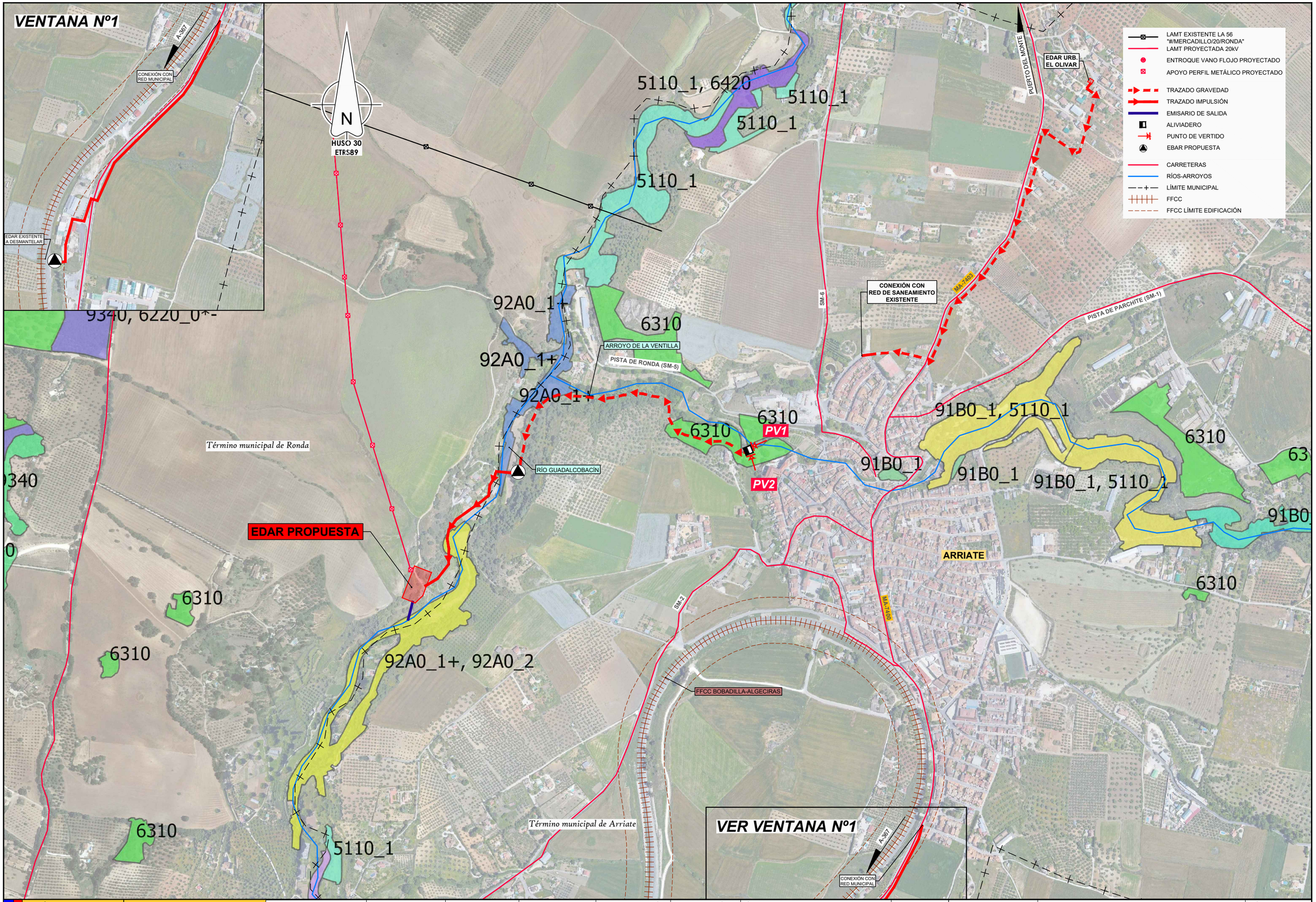
ESCALA: 1:7.500 (0 25 50 100 150 m.)
FORMATO ORIGINAL A3

PLANO
DOCUMENTO AMBIENTAL
USOS DEL SUELO Y VEGETACIÓN NATURAL
ARRIATE

NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: AN13AP10700 USOS.dwg

NÚMERO DE PLANO: **AN13.7**

HOJA 1 de 1



GOBIERNO DE ESPAÑA

VICEPRESIDENCIA CUARTA DEL GOBIERNO
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

ACUAES AGUAS DE LAS CUENCAS DE ESPAÑA SA

IDOM

EL AUTOR DEL PROYECTO: ING. CAMINOS C.Y. COL: 17.007
Fdo: D. Fernando Trujillo Díez

EXAMINADO Y CONFORME EL DIRECTOR DE PROYECTO
Fdo: D. Nicolás Gutiérrez Carmona

CONFORME AL JEFE DE ÁREA DE PROYECTOS
Fdo: D. Daniel Gálvez Cruz

VºBº EL DIRECTOR TÉCNICO
Fdo: D. Jerónimo Moreno Gayá

TÍTULO DEL PROYECTO
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN: SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EN ARRIATE, BENAOJÁN-MONTEJAQUE, JIMERA DE LIBAR Y CORTES DE LA FRONTERA. CUENCA DEL RÍO GUADIARO (MÁLAGA).

FECHA: ABRIL 2020

CLAVE: ACE/314.01/19/PROY/01

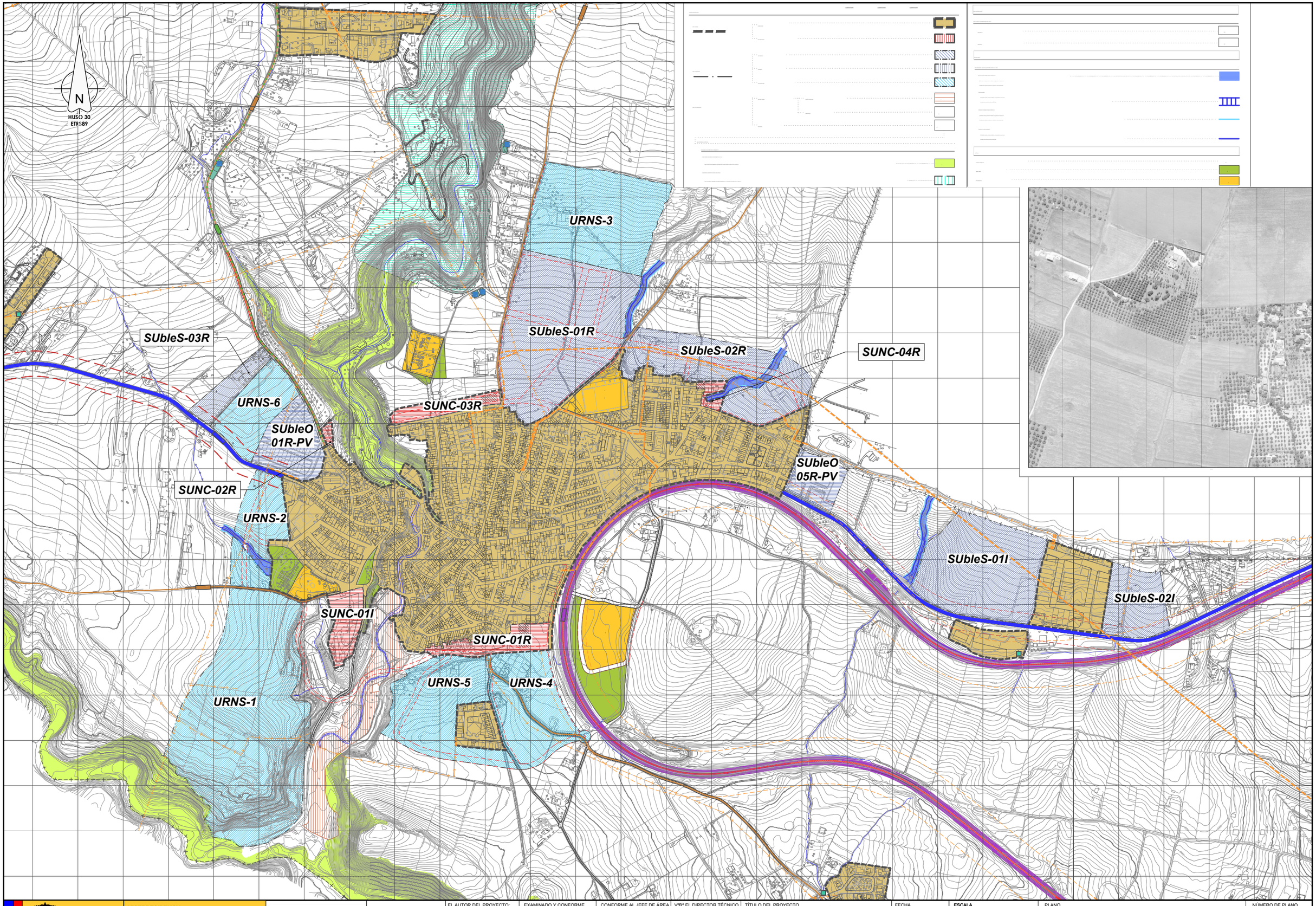
ESCALA: 1:7.500 (0 25 50 100 150 m.)
FORMATO ORIGINAL A3

PLANO
DOCUMENTO AMBIENTAL
HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO HICs
ARRIATE

NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: AN13AP10800 HICS.dwg

NÚMERO DE PLANO: **AN13.8**

HOJA 1 de 1



GOBIERNO DE ESPAÑA

VICEPRESIDENCIA CUARTA DEL GOBIERNO
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

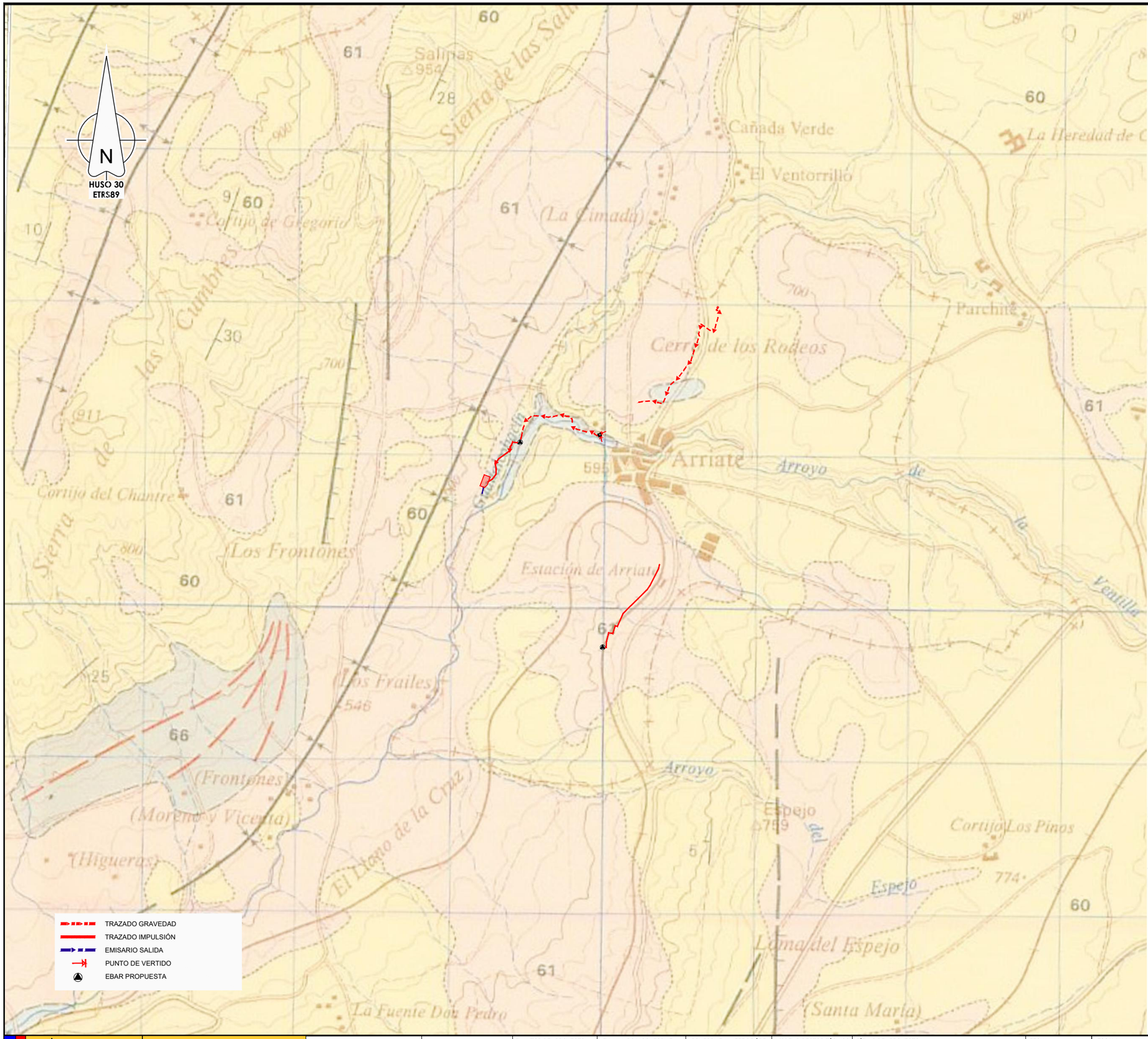
ACUAES AGUAS DE LAS CUENCAS DE ESPAÑA SA

IDOM

EL AUTOR DEL PROYECTO: ING. CAMINOS C.y P. COL: 17.007	EXAMINADO Y CONFORME EL DIRECTOR DE PROYECTO	CONFORME AL JEFE DE ÁREA DE PROYECTOS	VºBº EL DIRECTOR TÉCNICO	TÍTULO DEL PROYECTO	FECHA	ESCALA	PLANO	NÚMERO DE PLANO
Fdo: D. Fernando Trujillo Díez	Fdo: D. Nicolás Gutiérrez Carmona	Fdo: D. Daniel Gálvez Cruz	Fdo: D. Jerónimo Moreno Gayá	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN: SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EN ARRIATE, BENAOJÁN-MONTEJAQUE, JIMERA DE LIBAR Y CORTES DE LA FRONTERA. CUENCA DEL RÍO GUADIARO (MÁLAGA).	ABRIL 2020 CLAVE ACE/314.01/19/PROY/01	SIN ESCALA FORMATO ORIGINAL A3	DOCUMENTO AMBIENTAL PLANEAMIENTO URBANISTICO ARRIATE	AN13.9

NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: AN13AP10900 PLA URB.dwg

HOJA 1 de 1



LEYENDA

FORMACIONES POSTOROGÉNICAS

- 66 Conos de deyección y deslizamiento de ladera
- 65 Travertinos
- 64 Aluviones y terrazas
- 63 Conglomerado, areniscas y arcillas
- 62 Conglomerados

CUENCA DE RONDA

- 61 Arcillas margosas y limos (Formación La Mina)
- 60 Areniscas calcáreas bioclarenitas (Formación Setenil)
- 59 Conglomerados (Formación Tajo)

FORMACIONES TECTO-SEDIMENTARIAS

- 58 Arcillas con bloques
- 57 Caliza de Microcodium
- 56 Neonumídico

ZONA SUBBÉTICA

SUBBÉTICO INTERNO -SUB. IN.

- 55 Flysch arenicoso
- 54 Margas y margocalizas
- 53 Margocalizas rojas y blancas "capas rojas"
- 52 Margas y margocalizas blancas con sílex
- 51 Calizas nodulosas
- 50 Calizas con estratificación gruesa masiva
- 49 Calizas en bancos
- 48 Dolomías
- 47 Arcillas, margas, limos y areniscas con yesos
- 46 Margas y arcillas
- 45 Calizas oscuras
- 44 Flysch "areniscoso-micáceo"
- 43 Margas rojas

ZONA CIRCUMBÉTICA-CIR.

COMPLEJO PREDORSALIANO -CPD.

U. Pereilá / U. Ardite / U. Algeciras

- 42 Calizas biodetríticas con sílex, conglomerados y arcillas
- 41 Calizas detríticas con microcodium
- 40 Margas, margocalizas y calizas detríticas, rojas y verdes
- 39 Brechas con Aptichus y Belemnites, margas turbiditas y radiolaritas
- 38 Margas blancas con microbrechas
- 37 Calizas y margocalizas rojas
- 36 Calizas con sílex, filamentos y radiolarios
- 35 Margas, margocalizas amarillentas
- 34 Calizas margosas y calizas margosas a techo. Ammonites
- 33 Calizas nodulosas y brechoides con Ammonites en paso lateral a caliza con sílex
- 32 Brechas y calizas blancas a techo
- 31 Dolomías, calizas y margas alternantes
- 30 Dolomías recristalizadas
- 29 Brecha de la Nava
- 28 Margocalizas y margas blancas
- 27 Calizas nodulosas, margocalizas y radiolaritas

COMPLEJO DORSALIANO -CDO.

U. Nieves / U. Enamoradas

- 26 Calizas nodulosas, calizas enbancos y calizas con sílex
- 25 Calizas blancas, localmente calizas con sílex y brechas a techo
- 24 Calizas con sílex, metamorfizadas débilmente
- 23 Calizas con sílex
- 22 Dolomías claras
- 21 Calizas oscuras fosilíferas ligeramente metamorfizadas
- 20 Calizas oscuras fosilíferas, alternancia de calizas
- 19 Dolomías masivas metamorfizadas débilmente
- 18 Dolomías masivas
- 17 Conglomerados, brechas, areniscas y margas (Formaciones de Alozaina y las Millanas)

ZONA BÉTICA -BET.

COMPLEJO MALÁGUIDE -CMA.

- 16 Dolomías oscuras, negras o grises azuladas
- 15 Conglomerados, areniscas y pelitas de color rojo
- 14 Conglomerados de cantos estirados
- 13 Grauwacas, con niveles calizos intercalados ("calizas alabeadas")
- 12 Grauwacas con niveles de conglomerados y filitas y esquistos satinados hacia la base
- 11 Brecha del Jarro
- 10 Mármoles calizos
- 9 Mármoles dolomíticos
- 8 Filitas, calcoesquistos y micasquistos de grano fino con biotita
- 7 Mármoles dolomíticos con trenolita; diopsido en la parte inferior
- 6 Micasquistos con distena; sillimanita + feldespato - K, en la parte inferior
- 5 Gneises migmatíticos (Augengneis)
- 4 Filitas y cuarcitas
- 3 Micasequistos oscuros con estaurolita y granate
- 2 Diferenciados granitoides
- 1 Peridotitas

SUCESION ALPUJARRIDE-SAL.

U. Yunquera / U. Saucillo / U. Los Reales

UBRIQUE (1.050)

GOBIERNO DE ESPAÑA	VICEPRESIDENCIA CUARTA DEL GOBIERNO MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO	ACUAES AGUAS DE LAS CUENCAS DE ESPAÑA SA / IDOM
EL AUTOR DEL PROYECTO: ING. CAMINOS C.y P. COL: 17.007 Fdo: D. Fernando Trujillo Díez	EXAMINADO Y CONFORME EL DIRECTOR DE PROYECTO Fdo: D. Nicolás Gutiérrez Carmona	CONFORME AL JEFE DE ÁREA DE PROYECTOS Fdo: D. Daniel Gálvez Cruz
Vº Bº EL DIRECTOR TÉCNICO Fdo: D. Jerónimo Moreno Gayá	TÍTULO DEL PROYECTO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN: SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EN ARRIATE, BENAOJÁN-MONTEJAQUE, JIMERA DE LIBAR Y CORTES DE LA FRONTERA. CUENCA DEL RÍO GUADIARO (MÁLAGA).	FECHA: ABRIL 2020 CLAVE: ACE/314.01/19/PROY/01
ESCALA: 0 250 500 m. — 1:25.000 — FORMATO ORIGINAL A3	PLANO: DOCUMENTO AMBIENTAL MAPA GEOLÓGICO ARRIATE NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: AN13AP11000 MAPA GEOL.dwg	NÚMERO DE PLANO: **AN13.10** HOJA 1 de 1

LEYENDA

- GRAVILLA
- BALDOSA HIDRÁULICA
- VALLADO PERIMETRAL
- ASFALTO
- HORMIGÓN VIBRADO
- CORTEZA DE PINO
- LENTISCO (*Pistacia lentiscus*)
- PANTALLA VEGETAL FORMADA POR SETO PERIMETRAL DE ADELFA (*Nerium oleander*)
- LIMONERO (*Citrus limon*)
- NARANJO AMARGO (*Citrus aurantium*)
- LAVANDA (*Lavandula Officinalis*)
- ROMERO (*Rosmarinus Officinalis*)

Nº	ELEMENTOS
1	ARQUETA LLEGADA
2	PRETRATAMIENTO COMPACTO
3	ARQUETA MEDIDA CAUDAL A BIOLÓGICO
4	CUBETO ALMACENAMIENTO REACTIVOS
5	REACTOR BIOLÓGICO
6	DECANTACIÓN SECUNDARIA
7	LABERINTO DE CLORACIÓN
8	CASETA GRUPO DE PRESIÓN Y ALJIBE DE TOMA
9	ARQUETA BOMBEO FANGOS Y VACIADOS
10	ESPESADOR DE FANGOS POR GRAVEDAD
11	EDF. INSTALACIONES: SALA DESHIDRATACIÓN
12	TOLVA DE FANGOS
13	DESODORIZACIÓN
14	EDIFICIO DE SOPLANTES Y GRUPO ELECTRÓGENO
15	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
16	EDIFICIO DE CONTROL
17	APARCAMIENTOS
18	EDIFICIO INSTALACIONES: SALA CCM
19	EDIFICIO INSTALACIONES: SALA RESIDUOS PRETRATAMIENTO
20	CAMINO DE ACCESO

GOBIERNO DE ESPAÑA

VICEPRESIDENCIA CUARTA DEL GOBIERNO
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

ACUAES AGUAS DE LAS CUENCAS DE ESPAÑA SA

IDOM

EL AUTOR DEL PROYECTO: ING. CAMINOS C.P. COL: 17.007
Fdo: D. Fernando Trujillo Díez

EXAMINADO Y CONFORME EL DIRECTOR DE PROYECTO
Fdo: D. Nicolás Gutiérrez Carmona

CONFORME AL JEFE DE ÁREA DE PROYECTOS
Fdo: D. Daniel Gálvez Cruz

VºBº EL DIRECTOR TÉCNICO
Fdo: D. Jerónimo Moreno Gayá

TÍTULO DEL PROYECTO
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN: SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EN ARRIATE, BENAOJÁN-MONTEJAQUE, JIMERA DE LIBAR Y CORTES DE LA FRONTERA. CUENCA DEL RÍO GUADIARO (MÁLAGA).

FECHA
ABRIL 2020

CLAVE
ACE/314.01/19/PROY/01

ESCALA
0 2.5 5 10 m.
1:500
FORMATO ORIGINAL A3

PLANO
DOCUMENTO AMBIENTAL
EDAR
ARRIATE

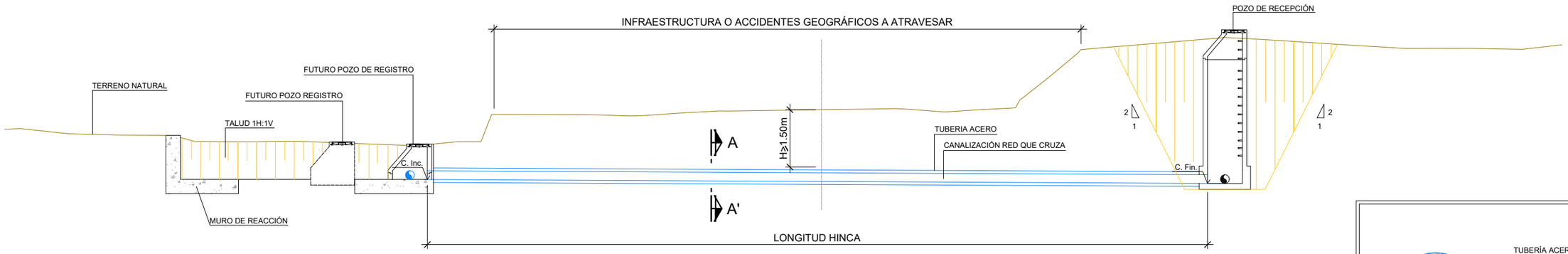
NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: AN13AP11100 EDAR PLANTA.dwg

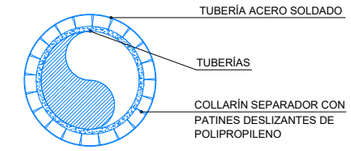
NÚMERO DE PLANO
AN13.11

HOJA 1 de 1

SECCIÓN LONGITUDINAL. CRUCE BAJO INFRAESTRUCTURA

ESCALA 1:150

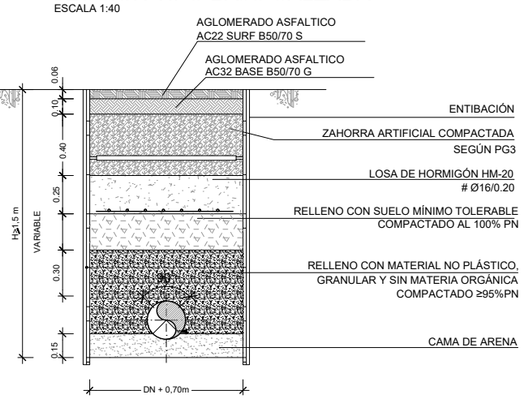




SECCION A-A'

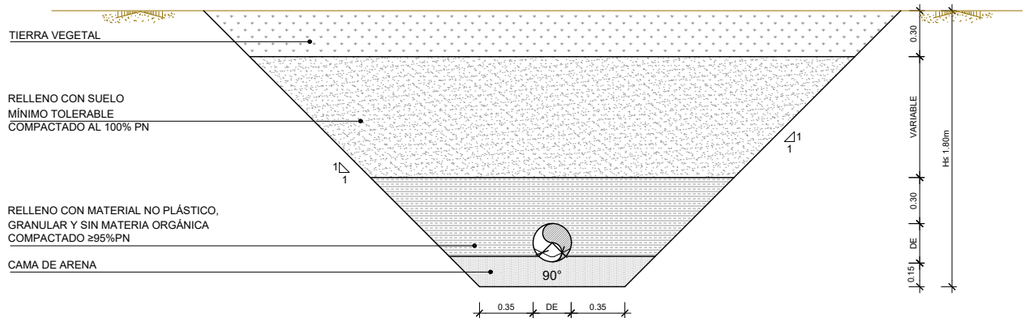
SECCION TIPO BAJO CALZADA

ESCALA 1:40



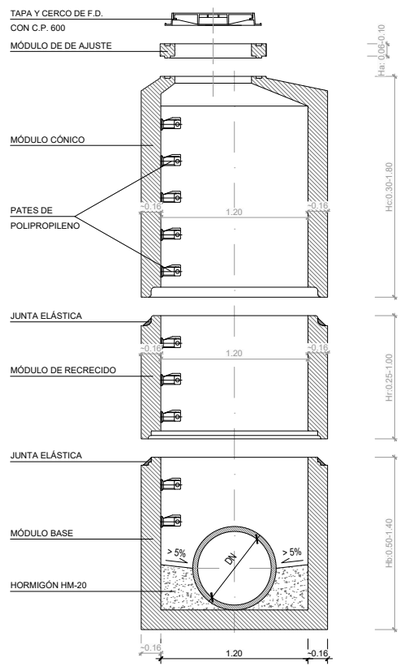
SECCION TIPO EXCAVACIÓN EN TERRENO NATURAL

ESCALA 1:40



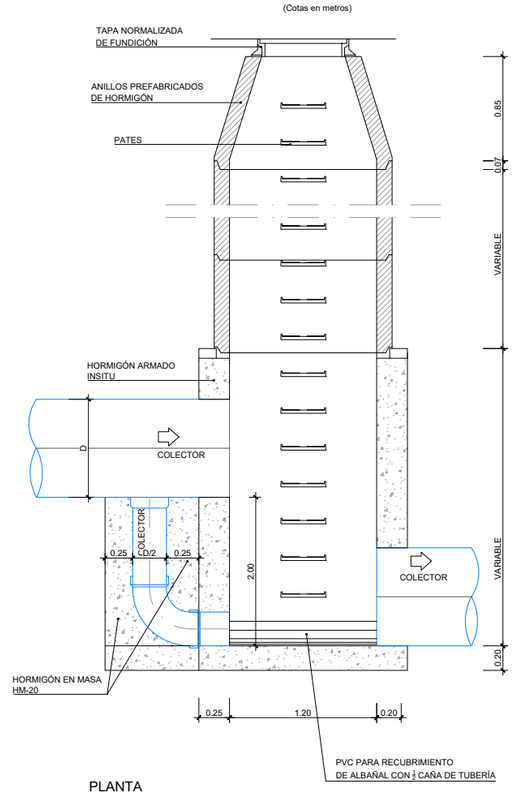
POZO DE REGISTRO CON MÓDULO BASE

ESCALA 1:50
(Cotas en metros)



POZO DE RESALTO CON MÓDULO BASE (H > 2.00m)

ESCALA 1:50
(Cotas en metros)



PLANTA

NOTA: LOS POZOS SITUADOS FUERA DE LOS VIALES EN ZONA DE CAMPO, IRAN ELEVADOS SOBRE LA COTA DE TERRENO NATURAL 0.50m, EL RESTO ESTARÁN ENRASADOS CON LA COTA DE TERRENO O CALZADA EXISTENTE.

GOBIERNO DE ESPAÑA
VICEPRESIDENCIA CUARTA DEL GOBIERNO
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

ACUAES AGUAS DE LAS CUENCAS DE ESPAÑA SA

IDOM

EL AUTOR DEL PROYECTO: ING. CAMINOS C.P. COL: 17.007	EXAMINADO Y CONFORME EL DIRECTOR DE PROYECTO	CONFORME AL JEFE DE ÁREA DE PROYECTOS	VºBº EL DIRECTOR TÉCNICO	TÍTULO DEL PROYECTO	FECHA	ESCALA	PLANO	NÚMERO DE PLANO
Fdo: D. Fernando Trujillo Díez	Fdo: D. Nicolás Gutiérrez Carmona	Fdo: D. Daniel Gálvez Cruz	Fdo: D. Jerónimo Moreno Gayá	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN: SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EN ARRIATE, BENAOJÁN-MONTEJAQUE, JIMERA DE LIBAR Y CORTES DE LA FRONTERA. CUENCA DEL RÍO GUADIARO (MÁLAGA).	ABRIL 2020	INDICADAS	DOCUMENTO AMBIENTAL DETALLES ARRIATE	AN13.12
					CLAVE ACE/314.01/19/PROY/01	FORMATO ORIGINAL A3	NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: AN13AP11200 DETALLES.dwg	HOJA 1 de 1

APÉNDICE 2. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

FOTO Nº1: PARCELA ALT-3

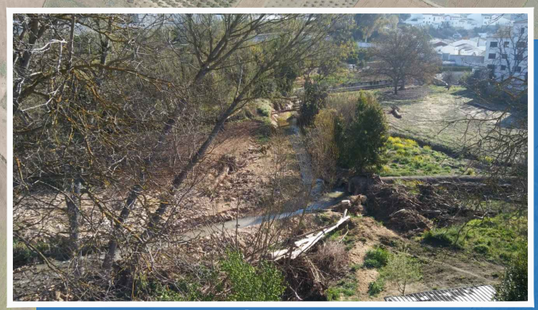


FOTO Nº2: PANORÁMICA PUNTOS DE VERTIDO

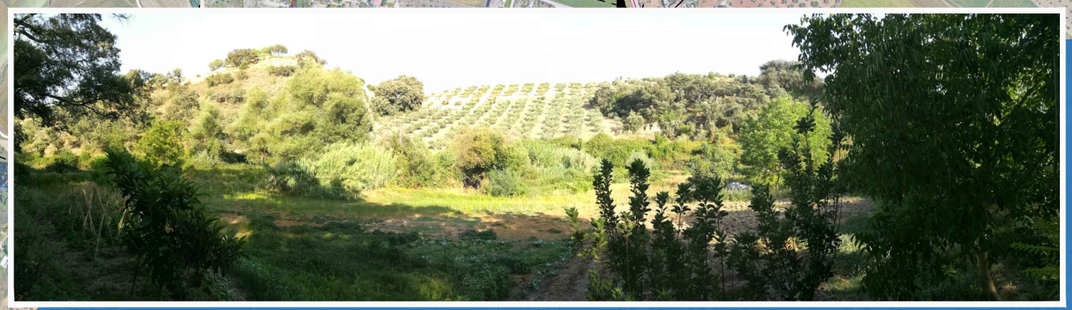


FOTO Nº4: PARCELA EDAR ALT-1

FOTO Nº3: PUNTOS DE VERTIDO

N

HUSO 30
ETRS89

ARROYO DE LA VENTILLA

PISTA DE RONDA (SM-5)

SM-6

MA-7409

PISTA DE PARCHITE (SM-1)

Término municipal de Ronda

RÍO GUADALCOBACÍN

PV1

PV2

EDAR ALT 1

EDAR ALT 2

EDAR ALT 3

ARRIATE

SM-2

MA-7409

FFCC BOBADILLA-ALGECIRAS

Término municipal de Arriate

A-367

CONEXIÓN CON RED MUNICIPAL

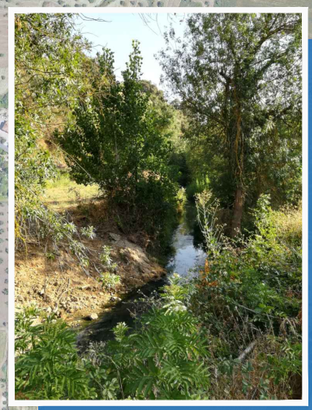


FOTO Nº5: ZONA VERTIDO ALTERNATIVA 1

- TRAZADO ALTERNATIVA 1
- TRAZADO ALTERNATIVA 2
- TRAZADO ALTERNATIVA 3
- TRAZADO GRAVEDAD
- TRAZADO IMPULSIÓN
- ALIVIADERO
- PUNTO DE VERTIDO
- EBAR PROPUESTA
- CARRETERAS
- RÍOS-ARROYOS
- LÍMITE MUNICIPAL
- FFCC
- FFCC LÍMITE EDIFICACIÓN

GOBIERNO DE ESPAÑA

VICEPRESIDENCIA CUARTA DEL GOBIERNO
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

ACUAES AGUAS DE LAS CUENCAS DE ESPAÑA SA

IDOM

EL AUTOR DEL PROYECTO: ING. CAMINOS C.P. COL: 17.007
Fdo: D. Fernando Trujillo Díez

EXAMINADO Y CONFORME EL DIRECTOR DE PROYECTO
Fdo: D. Nicolás Gutiérrez Carmona

CONFORME AL JEFE DE ÁREA DE PROYECTOS
Fdo: D. Daniel Gálvez Cruz

VºBº EL DIRECTOR TÉCNICO
Fdo: D. Jerónimo Moreno Gayá

TÍTULO DEL PROYECTO
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN: SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EN ARRIATE, BENAOJÁN-MONTEJAQUE, JIMERA DE LIBAR Y CORTES DE LA FRONTERA. CUENCA DEL RÍO GUADIARO (MÁLAGA).

FECHA
ABRIL 2020

CLAVE
ACE/314.01/19/PROY/01

ESCALA
0 25 50 100 150 m.
1:7.500
FORMATO ORIGINAL A3

PLANO
DOCUMENTO AMBIENTAL
REPORTAJE FOTOGRÁFICO
ARRIATE

NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: AN13AP20100 REPORTAJE FOTO.dwg

NÚMERO DE PLANO
1

HOJA 1 de 1

APÉNDICE 3. DOCUMENTO AMBIENTAL

DOCUMENTO AMBIENTAL

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN, ANTECEDENTES Y OBJETO 13
1.1. Antecedentes administrativos 14
1.2. Antecedentes técnicos: recopilación información existente 15
1.2.1 Arriate 17
1.2.2 Benaoján-Montejaque 17
1.2.3 Jimera de Líbar 18
1.2.4 Cortes de la Frontera 18
1.2.5 El Colmenar 19
1.2.6 Objeto de los Proyectos 19
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL 20
3. NORMATIVA DE APLICACIÓN 32
4. DEFINICIÓN, CARACTERÍSTICAS Y UBICACIÓN DEL PROYECTO 44
4.1. Situación actual del saneamiento del municipio 44
4.1.1 Arriate 44
4.1.2 Benaoján-Montejaque 48
4.1.3 Jimera de Libar 51
4.1.4 Cortes de la Frontera 52
4.1.5 El Colmenar 54
4.2. Infraestructuras existentes y contacto con organismos 55
4.2.1 Carreteras de Diputación 55
4.2.2 Carreteras autonómicas 56
4.2.3 Líneas de ferrocarril 57
4.2.4 Redes eléctricas 58
4.2.5 Infraestructuras hidráulicas 59
4.2.6 Dominio Público Hidráulico 59
4.2.7 Otros servicios 60
4.3. Descripción detallada de las características de la actuación principal y obras complementarias 61
4.3.1 Arriate 61
4.3.1.1 Agrupación de vertidos 61
4.3.1.1.1 Agrupación PV1 y PV2 61
4.3.1.1.2 Emisario de vertido a cauce 61
4.3.1.1.3 Secciones tipo de zanja para la instalación de tuberías 61
4.3.1.1.4 Pozos de registro 62
4.3.1.1.5 Tuberías 62
4.3.1.2 Estaciones de Bombeo de Agua Residual (EBAR) 62
4.3.1.3 Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR) 64
4.3.1.3.1 Caudal de diseño de la EDAR 64
4.3.1.3.2 Línea de agua 64
4.3.1.3.3 Línea de fangos 65

4.3.1.3.4 Descripción pormenorizada de los procesos: línea de agua y línea de fangos 65
4.3.1.3.5 Desodorización 70
4.3.1.3.6 Redes de servicios 70
4.3.1.3.7 Vallado perimetral de la parcela 71
4.3.1.3.8 Edificios de la EDAR 71
4.3.1.3.9 Nuevo camino de acceso a la EDAR 72
4.3.1.3.10 Descripción, caracterización y modo de funcionamiento de los distintos focos de contaminación acústica 72
4.3.1.4 Conexiones Eléctricas Exteriores de Media Tensión 72
4.3.1.4.1 Suministro eléctrico EBAR 72
4.3.1.4.2 Suministro eléctrico EDAR 73
4.3.1.5 Tabla Resumen de las Características de la Actuación Principal y Obras Complementarias 78
4.3.2 Benaoján-Montejaque 79
4.3.2.1 Agrupación de vertidos 79
4.3.2.1.1 Agrupación PV1 79
4.3.2.1.2 Emisario de vertido a cauce 80
4.3.2.1.3 Secciones tipo de zanja para la instalación de tuberías 80
4.3.2.1.4 Pozos de registro 80
4.3.2.1.5 Tuberías 80
4.3.2.2 Estaciones de Bombeo de Agua Residual (EBAR) 80
4.3.2.2.1 EBAR Estación Benaoján 80
4.3.2.2.2 EBAR Molino 81
4.3.2.3 Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR) 82
4.3.2.3.1 Caudal de diseño de la EDAR 83
4.3.2.3.2 Línea de agua 83
4.3.2.3.3 Línea de fangos 84
4.3.2.3.4 Descripción pormenorizada de los procesos: línea de agua y línea de fangos 84
4.3.2.3.5 Desodorización 89
4.3.2.3.6 Redes de servicios 89
4.3.2.3.7 Vallado perimetral de la parcela 90
4.3.2.3.8 Edificios de la EDAR 91
4.3.2.3.9 Nuevo camino de acceso a la EDAR 91
4.3.2.3.10 Descripción, caracterización y modo de funcionamiento de los distintos focos de contaminación acústica 91
4.3.2.4 Conexiones Eléctricas Exteriores de Media Tensión 92
4.3.2.4.1 Suministro eléctrico EBAR Estación Benaoján 92
4.3.2.4.2 Suministro eléctrico EBAR Molino 92
4.3.2.4.3 Suministro eléctrico EDAR 92

4.3.2.5 Tabla Resumen de las Características de la Actuación Principal y Obras Complementarias 98
4.3.3 Jimera de Líbar 99
4.3.3.1 Agrupación de vertidos 99
4.3.3.1.1 Agrupación PV1, PV2, PV3 y PV4 100
4.3.3.1.2 Emisario de vertido a cauce 101
4.3.3.1.3 Secciones tipo de zanja para la instalación de tuberías 101
4.3.3.1.4 Pozos de registro 102
4.3.3.1.5 Tuberías 102
4.3.3.2 Estaciones de Bombeo de Agua Residual (EBAR) 102
4.3.3.2.1 Reacondicionamiento de EBAR La Estación 102
4.3.3.2.2 EBAR Rosilla Alta 104
4.3.3.3 Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR) 105
4.3.3.3.1 Caudal de diseño de la EDAR 106
4.3.3.3.2 Línea de agua 106
4.3.3.3.3 Línea de fangos 106
4.3.3.3.4 Descripción pormenorizada de los procesos: línea de agua y línea de fangos 106
4.3.3.3.5 Desodorización 111
4.3.3.3.6 Redes de servicios 111
4.3.3.3.7 Vallado perimetral de la parcela 112
4.3.3.3.8 Edificios de la EDAR 113
4.3.3.3.9 Nuevo camino de acceso a la EDAR 113
4.3.3.3.10 Descripción, caracterización y modo de funcionamiento de los distintos focos de contaminación acústica 113
4.3.3.4 Conexiones Eléctricas Exteriores de Media Tensión 114
4.3.3.4.1 Suministro eléctrico EBAR La Estación 114
4.3.3.4.2 Suministro eléctrico EBAR Rosilla Alta 114
4.3.3.4.3 Suministro eléctrico EDAR 114
4.3.3.5 Tabla Resumen de las Características de la Actuación Principal y Obras Complementarias 120
4.3.4 Cortes de la Frontera 121
4.3.4.1 Agrupación de vertidos 121
4.3.4.1.1 Agrupación PV1 al PV8 121
4.3.4.1.2 Emisario de vertido a cauce 122
4.3.4.1.3 Secciones tipo de zanja para la instalación de tuberías 122
4.3.4.1.4 Pozos de registro 123
4.3.4.1.5 Tuberías 123
4.3.4.2 Estaciones de Bombeo de Agua Residual (EBAR) 123
4.3.4.2.1 EBAR Cortes Norte 123
4.3.4.2.2 EBAR Cortes Sur 124

4.3.4.2.3 EBAR La Cañada 125
4.3.4.3 Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR) 125
4.3.4.3.1 Caudal de diseño de la EDAR 126
4.3.4.3.2 Línea de agua 126
4.3.4.3.3 Línea de fangos 127
4.3.4.3.4 Descripción pormenorizada de los procesos: línea de agua y línea de fangos 127
4.3.4.3.5 Desodorización 132
4.3.4.3.6 Redes de servicios 132
4.3.4.3.7 Vallado perimetral de la parcela 133
4.3.4.3.8 Edificios de la EDAR 134
4.3.4.3.9 Nuevo camino de acceso a la EDAR 135
4.3.4.3.10 Descripción, caracterización y modo de funcionamiento de los distintos focos de contaminación acústica 135
4.3.4.4 Conexiones Eléctricas Exteriores de Media Tensión 135
4.3.4.4.1 Suministro eléctrico EBAR Cortes Norte 135
4.3.4.4.2 Suministro eléctrico EBAR Cortes Sur 136
4.3.4.4.3 Suministro eléctrico EBAR La Cañada 137
4.3.4.4.4 Suministro eléctrico EDAR 137
4.3.4.5 Tabla Resumen de las Características de la Actuación Principal y Obras Complementarias 143
4.3.5 El Colmenar 144
4.3.5.1 Agrupación de vertidos 144
4.3.5.1.1 Agrupación PV1 144
4.3.5.1.2 Emisario de vertido a cauce 144
4.3.5.1.3 Secciones tipo de zanja para la instalación de tuberías 144
4.3.5.1.4 Pozos de registro 145
4.3.5.1.5 Tuberías 145
4.3.5.2 Estación de Bombeo de Agua Residual (EBAR) 145
4.3.5.3 Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR) 146
4.3.5.3.1 Caudal de diseño de la EDAR 147
4.3.5.3.2 Línea de agua 147
4.3.5.3.3 Línea de fangos 147
4.3.5.3.4 Descripción pormenorizada de los procesos: línea de agua y línea de fangos 147
4.3.5.3.5 Desodorización 153
4.3.5.3.6 Redes de servicios 153
4.3.5.3.7 Vallado perimetral de la parcela 154
4.3.5.3.8 Edificios de la EDAR 154
4.3.5.3.9 Nuevo camino de acceso a la EDAR 155

4.3.5.3.10 Descripción, caracterización y modo de funcionamiento de los distintos focos de contaminación acústica 155
4.3.5.4 Conexiones Eléctricas Exteriores de Media Tensión 155
4.3.5.4.1 Suministro eléctrico EBAR 155
4.3.5.4.2 Suministro eléctrico EDAR 156
4.3.5.5 Tabla Resumen de las Características de la Actuación Principal y Obras Complementarias 162
4.3.6 Descripción de aspectos comunes a todas las actuaciones 162
4.3.6.1 Protección de la avifauna 162
4.3.6.2 Pasillo de seguridad de las líneas aéreas de Media Tensión sobre bosques, árboles y masas de arbolado 163
4.3.6.3 Descripción del cese de la actividad 163
5. RESUMEN DE ALTERNATIVAS PROPUESTAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA ALTERNATIVA ELEGIDA 166
5.1. Alternativas procesos de depuración y tratamiento de fangos 166
5.1.1 Descripción procesos seleccionados para el estudio de alternativas del proyecto 170
5.1.1.1 Aireación prolongada 170
5.1.1.2 Biodiscos 172
5.1.1.3 Lechos bacterianos 173
5.1.2 Análisis variables de las distintas alternativas 174
5.1.2.1 Superficie 175
5.1.2.2 Simplicidad de construcción 175
5.1.2.3 Rendimientos 176
5.1.2.4 Estabilidad térmica 176
5.1.2.5 Oscilaciones de la carga y el caudal 176
5.1.2.6 Costes de construcción, explotación y mantenimiento 176
5.1.2.7 Impacto medioambiental 177
5.1.2.8 Producción de fangos 178
5.1.2.9 Poblaciones de similares características 178
5.1.3 Matriz de valoración multicriterio de alternativas 179
5.1.3.1 Valoración multicriterio Arriate, Benaoján-Montejaque y Cortes de la Frontera 180
5.1.3.2 Valoración multicriterio Jimera de Líbar 181
5.1.3.3 Valoración multicriterio El Colmenar 182
5.2. Alternativas acondicionamiento redes saneamiento 183
5.2.1 Arriate. Alternativas al exceso de caudal en el PV2 185
5.2.1.1 Desconexión redes municipales del embovedado 185
5.2.1.2 Instalación de aliviadero en punto de vertido 185
5.2.1.3 Solución adoptada 186
5.2.2 Arriate. Alternativas a las infiltraciones de agua limpia en el PV1 186

5.2.2.1 Reparaciones en la conducción de saneamiento 186
5.2.2.2 Instalación de un aliviadero 187
5.2.3 Arriate. Solución a la EDAR del Polígono Industrial 187
5.2.4 Arriate. Solución a la EDAR de la urbanización El Olivar 187
5.2.5 Montejaque. Solución al estado de aliviaderos 188
5.2.6 Montejaque. Solución al estado del emisario 188
5.2.7 Montejaque. Solución a la conexión de agua limpia 189
5.2.8 Cañada del Real Tesoro. Solución a injerencias de riego en emisario 189
5.2.9 Las Vegas. Solución a problemas de vertido 189
5.2.10 El Colmenar. Solución al vertido particular contiguo al PV1 190
5.3. Alternativas agrupación de vertidos 191
5.3.1 Arriate 193
5.3.1.1 Alternativa 1 194
5.3.1.2 Alternativa 2 195
5.3.1.3 Alternativa 3 196
5.3.2 Benaoján-Montejaque 196
5.3.2.1 Alternativa 1 197
5.3.2.2 Alternativa 2 198
5.3.2.3 Alternativa 3 198
5.3.2.4 Alternativa 4 199
5.3.3 Jimera de Libar 201
5.3.4 Cortes de la Frontera 201
5.3.4.1 Alternativa 1 202
5.3.4.2 Alternativa 2 203
5.3.4.3 Alternativa 3 207
5.3.4.4 Alternativa 4 207
5.3.5 El Colmenar 208
5.3.5.1 Alternativa 1 208
5.3.5.2 Alternativa 2 209
5.3.6 Valoración de las alternativas 210
5.3.6.1 Económico 210
5.3.6.2 Funcional 212
5.3.6.3 Ambiental 212
5.3.6.4 Resultados 213
5.3.6.4.1 Arriate 213
5.3.6.4.2 Benaoján-Montejaque 214
5.3.6.4.3 Cortes de la Frontera 215
5.3.6.4.4 El Colmenar 216
5.3.7 Análisis multicriterio alternativas 217
5.3.7.1 Arriate 217
5.3.7.2 Benaoján-Montejaque 217

5.3.7.3 Cortes de la Frontera ... 218
5.3.7.4 El Colmenar ... 218
5.4. Alternativas de suministro eléctrico a EDAR ... 218
5.4.1 Arriate ... 218
5.4.2 Benaoján-Montejaque ... 219
5.4.3 Jimera de Líbar ... 220
5.4.4 Cortes de la Frontera ... 220
5.4.5 El Colmenar ... 220
5.5. Conclusiones del estudio de alternativas ... 223
5.5.1 Problemática núcleos ... 224
5.5.2 Datos de partida para diseño ... 225
5.5.3 Actuaciones propuestas acondicionamiento de redes ... 228
5.5.4 Materiales seleccionados para las conducciones ... 229
5.5.5 Solución seleccionada agrupación de vertidos ... 229
5.5.6 Solución seleccionada línea procesos EDAR ... 232
5.5.7 Solución seleccionada de suministro eléctrico a EDAR ... 234
5.6. Validación del estudio de alternativas ... 237
6. INVENTARIO AMBIENTAL ... 238
6.1. Localización de la actuación ... 238
6.1.1 Encuadre Geográfico ... 238
6.1.2 Horizonte Temporal ... 243
6.2. Medio físico ... 244
6.2.1 Clima ... 244
6.2.2 Vientos ... 244
6.2.3 Geología y Geotecnia ... 246
6.2.3.1 Documentación analizada ... 246
6.2.3.2 Caracterización geológico-geotécnica ... 246
6.2.3.2.1 Arriate ... 247
6.2.3.2.2 Benaoján-Montejaque ... 249
6.2.3.2.3 Jimera de Libar ... 251
6.2.3.2.4 Cortes de la Frontera ... 256
6.2.3.2.5 El Colmenar ... 260
6.2.3.3 Condicionantes para la valoración previa de alternativas ... 261
6.2.3.3.1 Arriate ... 261
6.2.3.3.2 Benaoján-Montejaque ... 261
6.2.3.3.3 Cortes de la Frontera ... 262
6.2.3.3.4 El Colmenar ... 262
6.2.4 Edafología ... 263
6.2.5 Hidrología ... 266
6.2.5.1 Hidrología superficial ... 269
6.2.5.2 Hidrología subterránea ... 277

6.2.5.3 Inundabilidad 281
6.2.5.3.1 Arriate 282
6.2.5.3.2 Benaoján-Montejaque 283
6.2.5.3.3 Jimera de Líbar 284
6.2.5.3.4 Cortes de la Frontera 285
6.2.5.3.5 El Colmenar 285
6.3. Medio biológico (vegetación, usos del suelo, fauna, espacios naturales protegidos) 287
6.3.1 Vegetación 287
6.3.1.1 Vegetación potencial 287
6.3.1.2 Vegetación natural 291
6.3.1.3 Presencia de hábitats de interés comunitario (HICs) 297
6.3.1.4 Presencia de flora amenazada y/o especies forestales del Reglamento forestal de Andalucía 309
6.3.2 Fauna 311
6.3.2.1 Avifauna 316
6.3.2.2 Anfibios, Reptiles e Invertebrados 319
6.3.2.3 Mamíferos terrestres 320
6.3.2.4 Peces 321
6.3.3 Espacios Naturales Protegidos y de la RED NATURA 324
6.3.3.1 RENPA 324
6.3.3.2 RED NATURA 2000 327
6.3.3.3 Plan Especial de Protección del Medio Físico de la Provincia de Málaga (PEPMF) 336
6.3.3.4 Montes Públicos 338
6.4. Medio socioeconómico 340
6.4.1 Perfil Demográfico 340
6.4.1.1 Población actual permanente 340
6.4.1.1.1 Arriate 340
6.4.1.1.2 Benaoján-Montejaque 342
6.4.1.1.3 Jimera de Libar 343
6.4.1.1.4 Cortes de la Frontera 344
6.4.1.1.5 El Colmenar 345
6.4.1.2 Prognosis de población permanente 346
6.4.1.2.1 Resultados Arriate 347
6.4.1.2.2 Resultados Benaoján-Montejaque 349
6.4.1.2.3 Resultados Jimera de Líbar 351
6.4.1.2.4 Resultados Cortes de la Frontera 353
6.4.1.2.5 Resultados El Colmenar 355
6.4.1.3 Población estacional 357
6.4.1.3.1 Resultados Arriate 358

6.4.1.3.2 Resultados Benaoján-Montejaque 361
6.4.1.3.3 Resultados Jimera de Libar 365
6.4.1.3.4 Resultados Cortes de la Frontera 367
6.4.1.3.5 Resultados El Colmenar 372
6.4.1.4 Población de cálculo 374
6.4.1.4.1 Arriate 374
6.4.1.4.2 Benaoján-Montejaque 375
6.4.1.4.3 Jimera de Líbar 375
6.4.1.4.4 Cortes de la Frontera 375
6.4.1.4.5 El Colmenar 376
6.4.1.4.6 Las Vegas 376
6.4.2 Infraestructuras existentes 377
6.4.3 Valoración del Impacto en la Salud (VIS) 377
6.4.4 Planeamiento Urbanístico 378
6.4.4.1 Ronda 378
6.4.4.2 Arriate 378
6.4.4.2.1 Zonas de crecimiento 379
6.4.4.2.2 Zonas de protección 381
6.4.4.2.3 Consideraciones para el estudio de población y dotaciones 382
6.4.4.2.4 Consideraciones sobre la ubicación de la EDAR 384
6.4.4.3 Montejaque 386
6.4.4.3.1 Zonas de crecimiento 386
6.4.4.3.2 Zonas de protección 388
6.4.4.3.3 Consideraciones para el estudio de población y dotaciones 389
6.4.4.4 Benaoján 391
6.4.4.4.1 Zonas de crecimiento 391
6.4.4.4.2 Zonas de protección 393
6.4.4.4.3 Consideraciones para el estudio de población y dotaciones 394
6.4.4.4.4 Consideraciones sobre la ubicación de la EDAR 396
6.4.4.5 Jimera de Libar 397
6.4.4.5.1 Zonas de crecimiento 397
6.4.4.5.2 Zonas de protección 399
6.4.4.5.3 Consideraciones para el estudio de población y dotaciones 400
6.4.4.5.4 Consideraciones sobre la ubicación de la EDAR 402
6.4.4.6 Cortes de la Frontera 403
6.4.4.6.1 Zonas de crecimiento 403
6.4.4.6.2 Zonas de protección 405
6.4.4.6.3 Consideraciones para el estudio de población y dotaciones 406
6.4.4.6.4 Consideraciones sobre la ubicación de la EDAR 407
6.4.4.7 Las Vegas 408

6.4.4.7.1 Zonas de crecimiento y consideraciones para el estudio de población 408
6.4.4.7.2 Zonas de protección 410
6.4.4.8 El Colmenar 410
6.4.5 Explotaciones Mineras 412
6.4.6 Residuos que se Generarán con la Actuación 413
6.5. Medio cultural (vías pecuarias, patrimonio cultural) 416
6.5.1 Vías Pecuarias 416
6.5.2 Patrimonio Cultural. Yacimientos Arqueológicos 422
7. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS 431
7.1. Descripción de la metodología para la elaboración y valoración de los impactos 436
7.2. Caracterización, descripción y valoración de los impactos que pueda producir el proyecto al medio analizado 438
7.2.1 Fase de Construcción 438
7.2.1.1 Incidencias sobre la atmósfera 438
7.2.1.2 Alteraciones sobre la geología 442
7.2.1.3 Alteraciones sobre el suelo 442
7.2.1.4 Incidencias sobre la hidrología 443
7.2.1.5 Generación de residuos 445
7.2.1.6 Impactos sobre la vegetación 445
7.2.1.7 Impactos sobre la fauna 460
7.2.1.8 Paisaje 461
7.2.1.9 Afecciones al Patrimonio histórico-cultural 462
7.2.1.10 Afecciones a Espacios Naturales Protegidos. RED NATURA 464
7.2.1.11 Afecciones a las vías pecuarias 465
7.2.1.12 Medio socioeconómico 468
7.2.1.13 Afecciones a la Salud 468
7.2.1.14 Afección al PGOU 468
7.2.2 Fase de Funcionamiento 468
7.2.2.1 Incidencias sobre la atmósfera 468
7.2.2.2 Alteraciones sobre la geología 491
7.2.2.3 Alteraciones sobre el suelo 492
7.2.2.4 Incidencias sobre la hidrología 492
7.2.2.5 Generación de residuos 494
7.2.2.6 Impactos sobre la vegetación 496
7.2.2.7 Impactos sobre la fauna 496
7.2.2.8 Paisaje 497
7.2.2.9 Afecciones al Patrimonio histórico-cultural 498
7.2.2.10 Afecciones a Espacios Naturales Protegidos. RED NATURA 498
7.2.2.11 Afecciones a las vías pecuarias 499

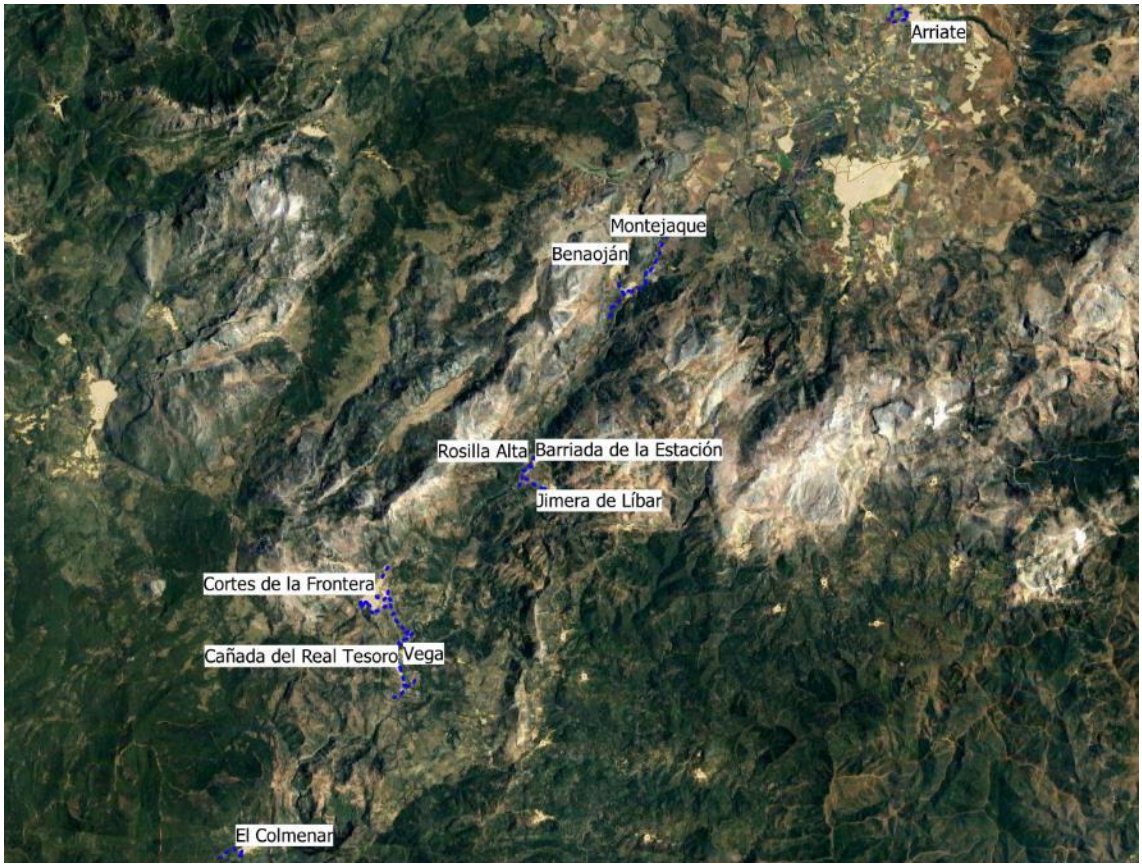
7.2.2.12 Medio socioeconómico 501
7.2.2.13 Afecciones a la Salud 501
7.2.2.14 Afección al PGOU 503
8. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE RIESGOS DE ACCIDENTES GRAVES O DE CATÁSTROFES 504
8.1. Riesgos Geológicos 504
8.1.1 Arriate 504
8.1.2 Benaoján- Montejaque 505
8.1.2.1 Zonas potencialmente inundables 505
8.1.2.2 Zonas de desprendimientos 505
8.1.2.3 Zonas de rellenos 506
8.1.3 Jimera de Líbar 506
8.1.3.1 Expansividad 506
8.1.3.2 Agresividad del suelo 507
8.1.4 Cortes de la Frontera 507
8.1.4.1 Expansividad 507
8.1.4.2 Agresividad del suelo 508
8.1.4.3 Deslizamientos y reptaciones 508
8.1.5 El Colmenar 508
8.1.5.1 Deslizamientos 508
8.2. Inundabilidad 509
8.3. Incendios Forestales 509
8.3.1 Pasillo de seguridad de la línea aérea de Media Tensión sobre bosques, árboles y masas de arbolado 509
8.3.2 Plan de autoprotección contra incendios 510
9. PROPUESTA DE MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS 512
9.1. Fase de ejecución 512
9.1.1 Suelo 512
9.1.2 Calidad del Aire 513
9.1.3 Ruidos y Vibraciones 514
9.1.4 Hidrología e Hidrogeología 514
9.1.5 Vegetación 517
9.1.6 Fauna 521
9.1.7 Integración Paisajística 527
9.1.8 Gestión de residuos en la obra 544
9.1.9 Patrimonio Histórico-Cultural 549
9.1.10 Medio Socioeconómico 552
9.2. Fase de funcionamiento 553
9.2.1 Suelo 553
9.2.2 Contaminación Atmosférica y Odorífera 554
9.2.3 Ruidos y Vibraciones 560

9.2.4 Integración Paisajística....561
9.2.5 Gestión de residuos....561
9.2.6 Medio Socioeconómico....564
10. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL....565
10.1. Introducción....565
10.2. Condiciones generales....566
10.3. Desarrollo del programa de vigilancia ambiental....567
10.3.1 Revisión del Proyecto constructivo previa a la ejecución de las obras....567
10.3.2 Vigilancia de la ejecución de las medidas previstas en el proyecto....567
10.3.3 Seguimiento de los impactos residuales....570
10.4. Programa – síntesis de los objetivos de control más significativos....572
10.5. Emisión de informes....579
11. PRESUPUESTO DE MEDIDAS AMBIENTALES....580
12. RESUMEN NO TÉCNICO....581
12.1. PECULIARIDADES MEDIOAMBIENTALES Y CULTURALES DEL ENTORNO 589
12.2. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS....600
12.3. PROPUESTA DE MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS....604
12.4. PRESUPUESTO....608
APÉNDICES....609
APÉNDICE 1. CARTOGRAFÍA AMBIENTAL....610
APÉNDICE 2. REPORTAJE FOTOGRÁFICO....612
APÉNDICE 3. CONSULTAS REALIZADAS....613
APÉNDICE 4. VALORACIÓN DEL IMPACTO EN LA SALUD (VIS)....614
APÉNDICE 5. DOCUMENTACIÓN PARA SOLICITAR AUTORIZACIONES....615
5.1. AUTORIZACIÓN DE OCUPACIÓN DE VÍAS PECUARIAS....615
5.2. AUTORIZACIÓN DE USO COMPATIBLE DE VÍAS PECUARIAS....615
5.3. DOCUMENTACIÓN PARA SOLICITAR LA AUTORIZACIÓN DE PODA O RETIRADA DE ESPECIES FORESTALES....615
5.4. DOCUMENTACIÓN PARA SOLICITAR LA AUTORIZACIÓN DE ACTIVIDADES PROHIBIDAS DE LA LEY 8/2003, DE LA FLORA Y FAUNA SILVESTRES....615
APÉNDICE 6. PLAN DE AUTOPROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS....616
APÉNDICE 7. EVALUACIÓN DE LAS REPERCUSIONES DEL PROYECTO EN LA RED NATURA 2000 617
APÉNDICE 8. EVALUACIÓN DE EFECTOS SOBRE LOS OBJETIVOS AMBIENTALES DE LAS MASAS DE AGUA Y ZONAS PROTEGIDAS....618

1. INTRODUCCIÓN, ANTECEDENTES Y OBJETO

Los municipios de Arriate, Benaoján, Montejaque, Jimera de Líbar y Cortes de la Frontera incumplen la Directiva Europea 91/271/CEE, vertiendo directamente sus aguas residuales al río Guadiaro sin ser previamente depuradas al no contar con ningún tipo de tratamiento para ello. El presente proyecto contempla por tanto las siguientes actuaciones:

- En Arriate: ejecución de EDAR y conducción desde el vertido actual hasta la nueva EDAR.
- En Benaoján y Montejaque: ejecución de una EDAR conjunta para los núcleos principales y la pedanía de Benaoján, Estación de Benaoján, y conducción desde el punto de vertido actual hasta la nueva EDAR.
- En Jimera de Líbar: agrupación de vertidos de la localidad y sus pedanías (La Estación y Rosilla Alta o La Vega) para el transporte de sus aguas residuales a una nueva EDAR.
- En el municipio de Cortes de la Frontera, ejecución de colectores y dos EDAR: una para el núcleo de Cortes de la Frontera, su pedanía Cañada del Real Tesoro y la pedanía de Las Vegas perteneciente a Benalauría y otra para el núcleo de El Colmenar.



Ámbito general del proyecto. Fuente: elaboración propia.

La actuación la conforman 5 proyectos constructivos independientes al encontrarse distanciados entre ellos más de 10 kilómetros.

No obstante, se elabora un único DOCUMENTO AMBIENTAL que integra las cinco actuaciones que contempla el PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EN ARRIATE, BENAOJÁN-MONTEJAQUE, JIMERA DE LÍBAR Y CORTES DE LA FRONTERA. CUENCA DEL RÍO GUADIARO. (MÁLAGA). CLAVE: ACE/314.01/19/PROY/01.

Así, el objeto del presente documento es la redacción de un DOCUMENTO AMBIENTAL CONJUNTO, aunque **se estima que la actuación de ARRIATE no requiere tramitación ambiental** según la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, modificada por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por no encontrarse comprendida dentro de ninguno de los supuestos del ANEXO I (Proyectos sometidos a la EVALUACIÓN AMBIENTAL ORDINARIA) ni del ANEXO II (Proyectos sometidos a la EVALUACIÓN AMBIENTAL SIMPLIFICADA) de dicha Ley 21/2013. Se considera que **el resto de actuaciones, de BENAOJÁN-MONTEJAQUE, JIMERA DE LÍBAR, CORTES DE LA FRONTERA y EL COLMENAR, pueden encontrarse comprendidas en el ESCENARIO 1, dentro del supuesto grupo 10.a, del ANEXO II (Proyectos sometidos a la EVALUACIÓN AMBIENTAL SIMPLIFICADA)** de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, modificada por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre. La necesidad de someter cada una de las actuaciones a tramitación ambiental se justifica en el apartado 2. JUSTIFICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL del presente documento.

1.1. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

Mediante la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional, se declaró de interés general del Estado la actuación ***Saneamiento y depuración de los municipios de la cuenca del río Guadiaro.***

En el acuerdo de 26 de octubre de 2010 del Consejo de Gobierno por el que se declaran de interés autonómico de Andalucía las obras destinadas al cumplimiento del objetivo de la calidad de las aguas en Andalucía (Boja de 10 de noviembre de 2010), en cumplimiento de lo establecido en la Ley 9/2010 de Aguas de Andalucía de 30 de julio, **se declaran de interés autonómico las actuaciones de *EDAR y colectores en Arriate, Benaoján y Montejaque*, *EDAR y colectores en Atajate, Benadalid y Jimera de Líbar* y *EDAR y colectores en Cortes de la Frontera y sus núcleos*.**

La actuación se encuentra incluida en el Anexo C del Protocolo General entre el Ministerio para la Transición Ecológica y la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible de la Junta de Andalucía, por el que se definen las líneas a seguir por ambas administraciones para el cumplimiento de la Directiva 91/271/CEE, sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Andalucía" firmado el 19 de julio de 2017.

En el año 2005 la Junta de Andalucía redactó los anteproyectos de colectores y EDAR de Arriate, Jimera de Libar, Benaoján-Montejaque, Cortes de la Frontera y El Colmenar. Por su parte, en 2017, la Diputación de Málaga actualizó el proyecto de colectores y EDAR de Jimera de Libar. Sin embargo, tal y como se detalla en el siguiente apartado de antecedentes técnicos, estos no llegaron a materializarse, habiendo quedado desfasados en ciertos aspectos normativos.

Con fecha 11 de diciembre de 2018, el Director General del Agua del Ministerio para la Transición Ecológica, atendiendo a lo previsto en la cláusula SÉPTIMA del Vigente Convenio de Gestión Directa firmado con la sociedad estatal Aguas de las Cuencas de España (ACUAES), encomendó y autorizó a esta la redacción del proyecto de la actuación.

El anuncio de licitación de esta contratación fue publicado en la plataforma de contratación del Sector Público el 8 de marzo de 2019.

El 14 de mayo de 2019, la Mesa de Contratación lleva a cabo la apertura de las ofertas económicas y determina que la más ventajosa es la presentada por IDOM Consulting, Engineering, Architecture, S.A.U, procediéndose a adjudicar el contrato el 19 de junio de 2019 por importe de 310.741,16 euros (IVA excluido) y un plazo de 9 meses. Finalmente, se suscribe el correspondiente contrato de servicio con fecha 24 de julio de 2019, dando por tanto comienzo los trabajos objeto de éste el 25 de julio.

1.2. ANTECEDENTES TÉCNICOS: RECOPILACIÓN INFORMACIÓN EXISTENTE

A continuación, se relaciona toda aquella documentación de carácter técnico, que ha servido de punto de partida para la redacción del estudio de alternativas del presente proyecto.

- Anteproyecto de colectores y EDAR de Arriate, elaborado en 2005.
- Anteproyecto de colectores y EDAR de Benaoján y Montejaque, elaborado en 2005.
- Anteproyecto de colectores y EDAR de Cortes de la Frontera, elaborado en 2005 (incluye proyecto de Cortes y El Colmenar).
- Proyecto de agrupación de vertidos y EDAR en Jimera de Libar, elaborado en 2017.

- Solicitud de autorización ambiental de Colectores y EDAR de Arriate. Málaga
- Documento ambiental de construcción de Estación Depuradora de Aguas Residuales en Jimera de Líbar (Málaga).
- Documento ambiental de construcción de Estación Depuradora de Aguas Residuales en Cortes de la Frontera (Málaga).
- Documento ambiental de construcción de Estación Depuradora de Aguas Residuales en El Colmenar, Cortes de la Frontera (Málaga).
- Gestiones y consultas realizadas con organismos, administraciones y empresas respecto a servicios e infraestructuras afectadas de su titularidad, tal y como se detallan y adjuntan en el *apartado 4.2. Infraestructuras existentes y contacto con organismos.*
- Plan Hidrológico de la demarcación hidrográfica de las cuencas mediterráneas andaluzas. Segundo ciclo de planificación 2015-2021.
- Ordenanzas y documentación facilitada por los Ayuntamientos.
- Documentación facilitada por el Consorcio Provincial de Aguas (Diputación de Málaga).

En concreto, la información solicitada a los Ayuntamientos y al Consorcio ha sido la siguiente:

- Planeamiento vigente (memoria de ordenación, normativa, planos, futuros desarrollos previstos en los próximos 15 años, modificaciones en curso del planeamiento vigente, etc.).
- Número y tipología de industrias existentes actualmente (cárnicas, salazones, talleres, almazaras, etc.) y previsión de instalación de nuevas industrias de este tipo.
- Confirmación de los puntos de vertido existentes y naturaleza de estos (urbano o industrial).
- Existencia de conexiones de agua limpia (fuentes o arroyos entubados) en la red de saneamiento.
- Ordenanza de vertidos.
- Suministro en alta y consumos en baja de agua en los núcleos durante los últimos años, al menos, con carácter mensual, en la máxima serie de años disponible.
- Planos de las redes de saneamiento y abastecimiento actuales del municipio.
- Conocimiento de las redes de servicios existentes en el municipio: telefonía, electricidad, gas y otros servicios, que pudieran verse afectados en la zona del proyecto.
- Cualquier infraestructura planificada en la zona que pudiera interferir con la presente actuación.

A continuación, se resumen, para cada municipio, la información facilitada por estos:

	Arriate	Montejaque	Benaoján	Jimera de Libar	Cortes de la Frontera	Benalauría (1)
Planeamiento	mayo 2011	oct-2005	sep-2016	ago-2018	jul-2008	jul-2009
Puntos de vertido	2	emisario	1	4	9 (2)	Fosas sépticas
Industrias	2 cárnicas	1 salazón	17 cárnicas y salazones	2 cárnicas	talleres	no
Fuentes y manantiales conectados a red	embovedado	2 fuentes	no	no	no	no
Ordenanza vertidos	Dispone	Pendiente	No dispone	Dispone	No dispone	Dispone
Suministro en alta	Si	No	No	No	No	No
Consumos	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Redes abastecimiento y saneamiento	PGOU e IDEMAP	PGOU e IDEMAP	IDEMAP	PGOU e IDEMAP	PGOU e IDEMAP	PGOU e IDEMAP
Otras redes	Remiten a PGOU					

(1) Como parte del proyecto de Cortes de la Frontera, se debe contemplar el núcleo de Las Vegas, perteneciente a Benalauría.

(2) Los 9 puntos de vertido indicados en Cortes corresponden a los 6 vertidos de Cortes, los 2 de La Cañada del Real Tesoro y al vertido de El Colmenar.

1.2.1 Arriate

En agosto del año 2005 la Junta de Andalucía redactó el anteproyecto de *Colectores y EDAR de Arriate (Málaga)*. En dicho anteproyecto se contemplaba la ejecución de un colector que condujera los vertidos hasta la EDAR por gravedad y la ejecución de una EDAR, pero el anteproyecto nunca llegó a ejecutarse.

Asimismo, el Ayuntamiento de Arriate presentó ante la Delegación Territorial de la Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente de Málaga solicitud de Autorización Ambiental Unificada para el proyecto de colector y EDAR de Arriate para su tramitación de acuerdo con el artículo 31 de la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental. Con base en esta solicitud, dicha Delegación emitió informe vinculante de fecha 16/10/2012 (BOJA Nº 30 de 12/02/2013), expediente AAU/MA/13/11 SPA/DPA/102/2011, aunque actualmente ya ha prescrito, por no haber empezado las obras el 16/10/2017. Las principales conclusiones o requerimientos de este informe se recogen a lo largo del presente documento.

1.2.2 Benaoján-Montejaque

En agosto del año 2005 la Junta de Andalucía redactó el anteproyecto de *Colectores y EDAR de Benaoján y Montejaque (Málaga)*. En dicho anteproyecto se contemplaba la ejecución de una estación de bombeo y una impulsión que condujera los vertidos hasta la parcela de la EDAR y la

ejecución de la EDAR, pero el anteproyecto nunca llegó a ejecutarse. Esta actuación no cuenta con ninguna tramitación ambiental previa.

1.2.3 Jimera de Líbar

En agosto de 2005, se redacta el anteproyecto *Colectores y EDAR de Jimera De Líbar (Málaga),* con clave A6.329.1104/2111, para la Agencia Andaluza del Agua (Consejería de Medio Ambiente).

En mayo del año 2014 la Diputación de Málaga redactó el Documento Ambiental para someter la actuación al trámite de evaluación de impacto ambiental simplificada. Con fecha 8 de agosto de 2014, se recibe en la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, como órgano ambiental, el documento ambiental del proyecto redactado por Diputación de Málaga, al objeto de que se formulara el informe de impacto ambiental.

Con fecha 3 de julio de 2015, se publica en el BOE, desde el Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente, la resolución del 17 de junio de 2015, de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente, por la que se formula informe de impacto ambiental del proyecto de construcción de estación depuradora de aguas residuales en Jimera de Líbar (Málaga). Por tanto, su validez se extiende hasta el 3 de julio de 2019. Las principales conclusiones o requerimientos de este informe se recogen a lo largo del presente documento.

1.2.4 Cortes de la Frontera

En agosto del año 2005 la Junta de Andalucía redactó el anteproyecto de *Colectores y EDAR de Cortes de la Frontera (Málaga).* En dicho anteproyecto se contemplaba la unificación de los puntos de vertido del núcleo de Cortes de la Frontera (en el anteproyecto se detectan 7 puntos de vertido), su conducción mediante un colector de gravedad hasta el núcleo de Cañada del Real Tesoro, conexión de dicho colector con dos puntos de vertido de este núcleo, y conducción mediante el mismo colector hasta la parcela de la EDAR y la ejecución de la EDAR, pero el anteproyecto nunca llegó a ejecutarse.

Asimismo, en febrero del año 2014 la Diputación de Málaga redactó el Documento Ambiental para someter la anterior actuación al trámite de evaluación de impacto ambiental simplificada. Sin embargo, en octubre de 2015 se desiste de la tramitación debido a que la parcela se encontraba situada en zona inundable.

1.2.5 El Colmenar

En agosto del año 2005 la Junta de Andalucía redactó el anteproyecto de *Colectores y EDAR de Cortes de la Frontera (Málaga)*. En dicho anteproyecto se contemplaba la conducción de los vertidos del núcleo de El Colmenar hasta la parcela de la EDAR mediante una impulsión y la ejecución de la EDAR, pero el anteproyecto nunca llegó a ejecutarse.

En marzo del año 2014 la Diputación de Málaga redactó el Documento Ambiental para someter la anterior actuación al trámite de evaluación de impacto ambiental simplificada. Con fecha 26 de octubre de 2016 se emitió Informe de Impacto Ambiental favorable (resolución de 14 de octubre de 2016), siendo por tanto este válido hasta el 26 de octubre de 2020. Las principales conclusiones o requerimientos de este informe se recogen a lo largo del presente documento.

1.2.6 Objeto de los Proyectos

Con el desarrollo de estas actuaciones se pretende conseguir un doble objetivo. Por un lado, conducir los vertidos del núcleo urbano hacia la ubicación de una nueva estación depuradora, y por otro, darles a las aguas residuales un tratamiento adecuado para su depuración, de forma que se puedan verter las aguas depuradas a los cauces públicos adyacentes para cumplir la normativa en vigor.

La finalidad que se persigue es la de dotar a los núcleos de población de Arriate, Benaoján, Montejaque, Estación de Benaoján, Jimera de Líbar y sus pedanías (La Estación y Rosilla Alta o La Vega), Cortes de la Frontera, su pedanía Cañada del Real Tesoro y la pedanía de Las Vegas (perteneciente al Término Municipal de Benalauría) y el núcleo de población de El Colmenar (perteneciente al Término Municipal de Cortes de la Frontera), de un sistema de depuración que garantice la calidad del agua residual tratada de forma previa a su vertido, según la legislación vigente. De no ser tratados, estos vertidos acaban afectando de forma negativa a la población y al medio (edafología, hidrología, fauna, flora, agricultura, población, salud, etc.). Con la realización del mencionado proyecto, estos municipios contarán con un servicio de depuración de aguas residuales bien dimensionado, favoreciendo el emergente desarrollo demográfico y económico de la comarca, y solucionando las carencias de este recurso en dichos municipios y mejorando las condiciones ambientales y de salud del entorno.

La Directiva 91/271/CEE impone que todas las poblaciones dispongan de un tratamiento adecuado de las aguas residuales. Para llevar a cabo esta medida de forma efectiva, confluyen competencias de las administraciones local, autonómica y central, lo que hace necesario una coordinación institucional para poder llevar a cabo una política coherente y eficaz.

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL

Una vez sea seleccionada la alternativa a desarrollar, se elaborará el estudio ambiental procedente y se realizará la correspondiente tramitación, según la legislación aplicable, que se describe a continuación, indicando y justificando el procedimiento de evaluación ambiental que procede, según el proyecto.

NORMATIVA ESTATAL: LEY 21/2013, DE DICIEMBRE, DE EVALUACIÓN AMBIENTAL (MODIFICADA POR LA LEY 9/2018, DE 5 DE DICIEMBRE)

Teniendo en cuenta la población de los núcleos a los que es preciso dar servicio, se observa que la capacidad máxima de las depuradoras a proyectar no superará los 10.000 habitantes equivalentes, por lo que, considerando las magnitudes y ubicación de los proyectos, en base a la *Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental* (NORMATIVA ESTATAL), modificada por la *Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero,* pueden ubicarse en dos escenarios distintos:

- ESCENARIO 1: Las actuaciones a proyectar precisan someterse al procedimiento de EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL SIMPLIFICADA, para la obtención del correspondiente INFORME DE IMPACTO AMBIENTAL (IIA), para lo que se deberá elaborar el DOCUMENTO AMBIENTAL recogido en el artículo 45 de la Ley 21/2013, modificada por la Ley 9/2018.

  Este primer escenario es el que se considera más probable, debido a la coincidencia territorial de los proyectos con espacios naturales protegidos pertenecientes a la Red Natura 2000, por lo que se considera que los proyectos pueden quedar encuadrados dentro del Art. 7.2 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, en alguno de los siguientes apartados:

  Grupo 4. Industria energética.

  b) Construcción de líneas para la transmisión de energía eléctrica (proyectos no incluidos en el anexo I) con un voltaje igual o superior a 15 kV, que tengan una longitud superior a 3 km, salvo que discurran íntegramente en subterráneo por suelo urbanizado, así como sus subestaciones asociadas.

  Grupo 10. Los siguientes proyectos que se desarrollen en Espacios Naturales Protegidos, Red Natura 2000 y Áreas protegidas por instrumentos internacionales,

según la regulación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

a) Plantas de tratamiento de aguas residuales cuando puedan suponer transformaciones ecológicas negativas para el espacio.

- ESCENARIO 2: La actuación a proyectar precisa someterse al procedimiento de EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL ORDINARIA, para la obtención de la correspondiente DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA), para lo que se deberá elaborar el ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA) recogido en el artículo 35 de la Ley 21/2013.

  Este escenario se produciría en el supuesto de que el órgano ambiental determine que el proyecto ha de ser objeto de una evaluación de impacto ambiental ordinaria, o por encontrarse en alguno de los siguientes apartados:

  Grupo 4. Industria energética.

  b) Construcción de líneas para la transmisión de energía eléctrica (proyectos no incluidos en el anexo I) con un voltaje igual o superior a 15 kV, que tengan una longitud superior a 3 km, salvo que discurran íntegramente en subterráneo por suelo urbanizado, así como sus subestaciones asociadas.

ARRIATE

La EDAR se proyecta para 6.575 habitantes equivalentes; para la agrupación de los vertidos se requieren un total de 1.062 metros de conducción, de los que 698 son por gravedad. Adicionalmente, para restituir el efluente depurado a cauce se precisa una conducción de 35 metros. Se distinguen algunas actuaciones singulares, como un cruce subfluvial del río Guadalcobacín y la instalación de una estación de bombeo a 350 metros de la EDAR, planteada como el bombeo de cabecera de planta.

Para el suministro eléctrico de la EDAR se ha previsto la conexión en M.T. a la línea aérea de 20 KV LA 56 “#MERCADILLO/20/RONDA” propiedad de ENDESA, siguiendo las prescripciones de esta compañía eléctrica suministradora. Este suministro se ha propuesto mediante el trazado de otra línea aérea de 20 KV, de unos 1.035 m de longitud, desde un poste de la mencionada línea (apoyo A876811) hasta otro ubicado en la parcela, para pasar posteriormente a subterráneo y llegar al Centro de Transformación particular. Se instalará un centro de transformación de tipo prefabricado con un transformador de 400 kVA. En total, se implantarán 9 nuevos apoyos.

La acometida eléctrica a la Estación de Bombeo de Aguas Residuales (EBAR) se realizará en Baja Tensión desde la EDAR, debido a la proximidad a esta, mediante una canalización soterrada paralela a la impulsión de la EBAR. La acometida eléctrica a la EBAR del Polígono Industrial se realizará en Baja Tensión desde la antigua EDAR, debido a que la sustituye.

Tanto la EDAR como las EBAR e infraestructuras asociadas se ubican muy alejadas de Espacios Naturales Protegidos, de la Red Natura 2000 o con cualquier tipo de protección ambiental.

BENAOJÁN-MONTEJAQUE

La EDAR se proyecta para 6.284 habitantes equivalentes; para la agrupación de los vertidos se requieren un total de 1.755 metros de conducción, todos ellos por impulsión. Adicionalmente, para restituir el efluente depurado a cauce se precisa una conducción de 170 metros. Se distinguen algunas actuaciones singulares: dos estaciones de bombeo, un cruce aéreo sobre el arroyo de Montejaque y una hinca bajo el ferrocarril.

Para el suministro eléctrico de la EDAR se ha previsto la conexión en M.T. a la línea aérea de 20 KV LA 56 “#RONDA/20/BUITRERA” propiedad de ENDESA, siguiendo las prescripciones de esta compañía eléctrica suministradora. Este suministro se ha propuesto mediante el trazado de otra línea aérea de 20 KV, de unos 997 m de longitud, desde un poste nuevo a instalar en la mencionada línea cercano al apoyo A889285 hasta otro ubicado en la parcela de la EBAR Estación Benaoján, donde se colocará un centro de transformación con entrada y salida para continuar la línea en Media Tensión soterrada hasta la EDAR. Se instalará un centro de transformación de tipo prefabricado con un transformador de 400 kVA. Está línea en M.T. soterrada discurrirá paralela a la conducción de agua residual que llega a la EDAR y contará con unos 1.755 m de longitud. En la EDAR se instalará un Centro de Transformación que dará suministro a la misma. En total, se implantarán 11 nuevos apoyos.

La acometida eléctrica a las Estaciones de Bombeo de Aguas Residuales (EBAR) se realizará de la siguiente forma: En la EBAR Estación Benaoján se dispondrá de un centro de transformación con entrada y salida en Media Tensión para continuar hasta la EDAR. La Medida se realizará en Media Tensión, por lo que se medirá la energía tanto de la EDAR como de las EBAR. El centro de transformación dispondrá de un transformador que alimentará a las dos estaciones de Bombeo en Baja Tensión. Se dispondrá de una canalización en Baja Tensión desde la EBAR Estación Benaoján a la EBAR Molino, en paralelo a la conducción de agua residual.

Parte del proyecto se ubica en el espacio de la Red Natura 2000 ZEC (Zona de Especial de Conservación) y ZEPA (Zona de Especial Protección para las Aves) PARQUE NATURAL SIERRA DE GRAZALEMA (ES0000031); y la planta de tratamiento de aguas residuales proyectada verterá el efluente depurado al río Guadiaro, que en este tramo forma parte del PARQUE NATURAL SIERRA DE GRAZALEMA.

JIMERA DE LÍBAR

La EDAR se proyecta para 1.194 habitantes equivalentes; para la agrupación de los vertidos se requieren un total de 2.378 metros de conducción, de los que 1.185 son por gravedad, adicionalmente, para restituir el efluente depurado a cauce se precisa una conducción de 350 metros; en el trazado de los colectores se distingue una obra singular, una hinca para cruzar el eje ferroviario, para pasar al otro lado del mismo, donde se ubica la EDAR.

Para el suministro eléctrico de la EDAR se ha previsto la conexión en M.T. a la línea aérea de 20 KV LA 56 “#RONDA/20/BUITRERA” propiedad de ENDESA, siguiendo las prescripciones de esta compañía eléctrica suministradora. Este suministro se ha propuesto mediante el trazado de otra línea aérea de 20 KV, de unos 288 m de longitud, desde un poste nuevo a instalar en la mencionada línea (coordenadas X-295.951, Y-4.059.198) hasta otro ubicado en la parcela de la EDAR, para pasar posteriormente a subterráneo y llegar al Centro de Transformación particular. Se instalará un centro de transformación de superficie compacto de intemperie monobloque tipo caseta de hormigón prefabricado de 160 kVA. En total, se implantarán 4 nuevos apoyos.

Las dos Estaciones de Bombeo de Agua Residual (EBAR) proyectadas, una en la barriada de La Estación y otra en la barriada de Rosilla Alta, cuentan con suministro eléctrico en baja tensión.

Parte del proyecto se ubica en el espacio de la Red Natura 2000 ZEC (Zona de Especial de Conservación) y ZEPA (Zona de Especial Protección para las Aves) PARQUE NATURAL SIERRA DE GRAZALEMA (ES0000031); y la planta de tratamiento de aguas residuales proyectada verterá el efluente depurado a un arroyo que es afluente del río Guadiaro, que en este tramo se encuentra protegido por el espacio de la Red Natura 2000 ZEC (Zona de Especial de Conservación) RÍO GUADIARO (ES6170031).

CORTES DE LA FRONTERA

La EDAR se proyecta para 5.167 habitantes equivalentes; para la agrupación de los vertidos se requieren un total de 6.269 metros de conducción, de los que 3.690 son por gravedad. Adicionalmente, para restituir el efluente depurado a cauce se precisa una conducción de 243 metros. Se distinguen algunas actuaciones singulares: dos estaciones de bombeo en Cortes, una estación de bombeo en La Cañada, una hinca bajo el ferrocarril y otra bajo la carretera A-373.

Para el suministro eléctrico de la EDAR se ha previsto la conexión en M.T. a la línea aérea de 20 KV LA 56 "#RONDA/20/BUITRERA" propiedad de ENDESA, siguiendo las prescripciones de esta compañía eléctrica suministradora. Este suministro se ha propuesto mediante el trazado de otra línea aérea de 20 KV, de unos 753 m de longitud, desde un poste de la mencionada línea (apoyo con coordenadas X-350160.02,Y-4079062.65) hasta otro ubicado en la parcela de la EDAR, para pasar posteriormente a subterráneo y llegar al Centro de Transformación particular. Se instalará un centro de transformación de tipo prefabricado con un transformador de 250 kVA. En total, se implantarán 8 nuevos apoyos.

Las tres Estaciones de Bombeo de Agua Residual (EBAR) proyectadas contarán con suministro eléctrico en baja tensión, mediante canalización soterrada de dos tubos desde los puntos especificados por Endesa. La acometida a la EBAR Cortes Norte se realiza en baja tensión desde una Arqueta A1 en Baja Tensión. Para ello, se dispondrá una acometida subterránea de 220 metros de longitud hasta la futura EBAR. La acometida a la EBAR Cortes Sur se realiza en baja tensión desde una Arqueta A1 en Baja Tensión. Para ello, se dispondrá una acometida subterránea de 180 metros de longitud hasta la futura EBAR. La acometida a la EBAR La Cañada se realiza en baja tensión desde un Apoyo de Hormigón en Baja Tensión próximo. Para ello, se dispondrá desde dicho apoyo una acometida subterránea de 20 metros de longitud hasta llegar a la EBAR.

El proyecto se ubica fuera del espacio de la Red Natura 2000 ZEC (Zona de Especial de Conservación) y ZEPA (Zona de Especial Protección para las Aves) PARQUE NATURAL SIERRA DE GRAZALEMA (ES0000031), pero muy próximo al mismo; y la planta de tratamiento de aguas residuales proyectada verterá el efluente depurado al río Guadiaro, que en este tramo se encuentra protegido por el espacio de la Red Natura 2000 ZEC (Zona de Especial de Conservación) RÍO GUADIARO (ES6170031).

EL COLMENAR

La EDAR se proyecta para 1.287 habitantes equivalentes; para la agrupación de los vertidos se requieren un total de 1.185 metros de conducción en impulsión. Adicionalmente, para restituir el efluente depurado a cauce se precisa una conducción de 58 metros. Para ello será preciso la instalación de una estación de bombeo.

Para el suministro eléctrico de la EDAR se ha previsto la conexión en M.T. a la línea aérea de 20 KV LA 56 propiedad de Distribuidora Eléctrica de Gaucín S.L., siguiendo las prescripciones de esta compañía eléctrica suministradora. Este suministro se ha propuesto mediante el trazado de otra línea aérea de 20 kV, de unos 190 m de longitud, desde un apoyo existente en la mencionada línea, hasta otro ubicado al otro lado del río Guadiaro, donde pasa a ser soterrado hasta llegar a la parcela de la EBAR, donde se colocará un centro de transformación con entrada y salida para continuar la línea en Media Tensión soterrada hasta la EDAR. Se instalará un centro de transformación de tipo prefabricado con un transformador de 160 kVA. En total, se implantarán 4 nuevos apoyos. La línea en M.T. soterrada discurrirá paralela a la conducción de agua residual que llega a la EDAR y contará con unos 1.250 m de longitud. En la EDAR se instalará un Centro de Transformación que dará suministro a la misma.

La acometida eléctrica a la Estación de Bombeo de Aguas Residuales (EBAR) se realizará de la siguiente forma: En la EBAR se dispondrá de un centro de transformación con entrada y salida en Media Tensión para continuar hasta la EDAR. La Medida se realizará en Media Tensión, por lo que se medirá la energía tanto de la EDAR como de las EBAR. El centro de transformación dispondrá de un transformador que alimentará a la estación de Bombeo en Baja Tensión. La acometida seguirá las prescripciones de la compañía eléctrica suministradora (Distribuidora Eléctrica de Gaucín S.L.)

Parte del proyecto se ubica en el espacio de la Red Natura 2000 ZEC (Zona de Especial de Conservación) y ZEPA (Zona de Especial Protección para las Aves) PARQUE NATURAL DE LOS ALCORNOCALES (ES0000047); y la planta de tratamiento de aguas residuales proyectada verterá el efluente depurado al río Guadiaro, que en este tramo forma parte del PARQUE NATURAL LOS ALCORNOCALES.

Por lo tanto, se considera que todas las actuaciones menos la de ARRIATE pueden encontrarse comprendidas en el ESCENARIO 1, dentro del supuesto grupo 10.a, del ANEXO II (Proyectos sometidos a la EVALUACIÓN AMBIENTAL SIMPLIFICADA) de la Ley

21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, modificada por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre.

Por ello, se elabora el presente DOCUMENTO AMBIENTAL, cuyo contenido se ajusta al recogido en el artículo 45 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, redactado según la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013.

NORMATIVA AUTONÓMICA: LEY 7/2007, DE 9 DE JULIO, DE GESTIÓN INTEGRADA DE LA CALIDAD AMBIENTAL

Por otro lado, considerando la normativa autonómica, en concreto la *Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental,* la actuación objeto de este proyecto puede estar incluida en varios epígrafes de su Anexo I, donde se recogen las categorías de actuaciones sometidas a los instrumentos de prevención y control ambiental: Autorización Ambiental Integrada (AAI), Autorización Ambiental Unificada (AAU), Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) y Calificación Ambiental (CA). Esta Ley autonómica se ha ido modificado/actualizando, siendo el texto consolidado de 15 de octubre de 2018 recogido en el BOE, la última actualización. A continuación, se indican los nº de categorías en los que podrían encuadrarse las actuaciones previstas:

CATEGORÍA	ACTUACIÓN	INSTRUMENTO
2.15	Construcción de líneas aéreas de transmisión de energía eléctrica de longitud superior a 3.000 metros. Se exceptúan sustituciones que no se desvíen de la traza más de 100 m.	AAU
2.17	Construcción de líneas aéreas de transmisión de energía eléctrica de longitud superior a 1.000 metros no incluidas en el epígrafe 2.15. Se exceptúan las sustituciones que no se desvíen de la traza más de 100 metros.	CA
8.4 BIS	Plantas de tratamiento de aguas residuales cuando puedan suponer transformaciones ecológicas negativas para el espacio y se desarrollen en Espacios Naturales Protegidos (incluidos los recogidos en la Ley 2/1989, de 18 de julio, por la que se aprueba el inventario de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía y se establecen medidas adicionales para su protección), Red Natura 2000 y Áreas protegidas por instrumentos internacionales, según la regulación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.	AAU
8.5	Plantas de tratamiento de aguas residuales cuya capacidad sea inferior a 10.000 habitantes equivalentes.	CA

CATEGORÍA	ACTUACIÓN	INSTRUMENTO
13.7	Los siguientes proyectos cuando se desarrollen en Espacios Naturales Protegidos (incluidos los recogidos en la Ley 2/1989, de 18 de julio, por la que se aprueba el inventario de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía y se establecen medidas adicionales para su protección), Red Natura 2000 y Áreas protegidas por instrumentos internacionales, según la regulación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad: a) Transformaciones de uso del suelo que impliquen eliminación de la cubierta vegetal superiores a 1 hectárea. c) Líneas eléctricas para el suministro de energía eléctrica cuya longitud sea superior a 1.000 metros o que supongan un pasillo de seguridad sobre zonas forestales superior a 5 metros de anchura. f) Plantas de tratamiento de aguas residuales menores de 10.000 hab./equiv.	AAU

Según la tabla anterior, la mayoría de las actuaciones objeto de estudio estaría sometida al instrumento de prevención y control ambiental de CALIFICACIÓN AMBIENTAL (CA), dado que las EDAR tendrían que dimensionarse para menos de 10.000 habitantes equivalentes.

Sin embargo, según el Artículo 27 (Ámbito de aplicación) de la Ley 7/2007, de 9 de julio, se encuentran sometidas a AUTORIZACIÓN AMBIENTAL UNIFICADA las actividades sometidas a CALIFICACIÓN AMBIENTAL que se extiendan a más de un municipio, por lo tanto, las actuaciones que se ubican en dos municipios estarían sometidas al instrumento de prevención y control ambiental de AUTORIZACIÓN AMBIENTAL UNIFICADA (AAU), como es el caso de:

1. ARRIATE:	Términos municipales de Arriate y Ronda.
2. BENAOJAN -MONTEJAQUE	Términos municipales de Benaoján y Montejaque.
5. EL COLMENAR	Términos municipales de Cortes de la Frontera y Gaucín.

En el caso de la EDAR de JIMERA DE LÍBAR, estaría sometida al instrumento de prevención y control ambiental de AUTORIZACIÓN AMBIENTAL UNIFICADA (AAU), por encontrarse en el epígrafe 13.7.f.

Según el análisis anterior, todas las actuaciones objeto de estudio (excepto la de CORTES DE LA FRONTERA, que estaría sometida a CALIFICACIÓN AMBIENTAL) estarían sometidas al instrumento de prevención y control ambiental de **AUTORIZACIÓN AMBIENTAL UNIFICADA** (en adelante AAU).

Según el Artículo 8. Actividades sometidas a autorización ambiental unificada por decisión del órgano ambiental competente, del Decreto 356/2010, de 3 de agosto, por el que se regula la AAU:

> *"1. Las personas titulares o las personas o entidades promotoras de las actuaciones descritas en el artículo 2, apartados 1.d), 2 y 3, consultarán al órgano ambiental competente sobre la pertinencia o no de someter la actuación al procedimiento de autorización ambiental unificada, mediante la presentación del modelo oficial que figura en el Anexo VII."*

Según el artículo 28 del *Decreto 356/2010, de 3 de agosto, por el que se regula la autorización ambiental unificada*, relativo a la iniciación del procedimiento de AAU en actuaciones cuya evaluación de impacto ambiental corresponda al órgano ambiental de la Administración General del Estado:

> *"1. En el supuesto de que el órgano con competencia para emitir la declaración de impacto ambiental sea la Administración General del Estado con arreglo al artículo 4.1 del Texto Refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de Proyectos, la solicitud y la documentación prevista en el artículo 6.1 de dicho Texto Refundido se presentarán ante el órgano sustantivo.*
>
> *2. Simultáneamente la persona o entidad promotora podrá solicitar al órgano ambiental competente de la Administración de la Junta de Andalucía la autorización ambiental unificada, para lo que deberá aportar copia de la solicitud de autorización presentada ante el órgano sustantivo y la documentación contemplada en el artículo 16, con la excepción del estudio de impacto ambiental. En caso de que la solicitud de autorización ambiental unificada adolezca de errores o insuficiencias, se otorgará el trámite de subsanación previsto en el artículo 71 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre."*

Según el artículo 11 (Determinación del órgano ambiental y del órgano sustantivo) de *la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental*, redactada según la *Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013*:

> *"1. Corresponde al órgano del Ministerio competente en materia de medio ambiente que se determine reglamentariamente, ejercer las funciones atribuidas por esta ley al órgano ambiental cuando se trate de la evaluación ambiental de planes, programas o proyectos que deban ser adoptados, aprobados o autorizados por la Administración General del Estado y los organismos públicos vinculados o dependientes de ella, o que sean objeto de declaración responsable o comunicación previa ante esta administración."*

Por lo tanto, para la presente actuación, el Ministerio competente en materia de Medio Ambiente es el promotor, órgano sustantivo y órgano ambiental y ante él se presentará el DOCUMENTO AMBIENTAL para las EDAR de ARRIATE, BENAOJÁN-MONTEJAQUE, JIMERA DE LÍBAR, CORTES DE LA FRONTERA y EL COLMENAR, para que sea sometido a la correspondiente tramitación ESTATAL descrita: EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL SIMPLIFICADA. En paralelo, si lo estimara oportuno, también podría solicitar la correspondiente AUTORIZACIÓN AMBIENTAL UNIFICADA (AAU) ante el órgano ambiental competente de la Administración de la Junta de Andalucía.

En relación a los antecedentes descritos en el *apartado 1.2. Antecedentes técnicos: recopilación información existente*, se destaca lo siguiente de cada actuación:

ARRIATE

En agosto del año 2005 la Junta de Andalucía redactó el anteproyecto de Colectores y EDAR de Arriate (Málaga). El proyecto obtuvo INFORME VINCULANTE (equivalente a AAU) de fecha 16/10/2012 (BOJA Nº 30 de 12/02/2013), expediente AAU/MA/13/11_SPA/DPA/102/2011, aunque actualmente ya ha prescrito, por no haber empezado las obras el 16/10/2017. **Las principales conclusiones o requerimientos de este informe se recogen a lo largo del presente documento.**

BENAOJÁN-MONTEJAQUE

En agosto del año 2005 la Junta de Andalucía redactó el anteproyecto de Colectores y EDAR de Benaoján y Montejaque (Málaga). Esta actuación no contó con ninguna tramitación ambiental.

JIMERA DE LÍBAR

En agosto de 2005, se redactó el anteproyecto Colectores y EDAR de Jimera De Líbar (Málaga), para la Agencia Andaluza del Agua (Consejería de Medio Ambiente). El proyecto obtuvo resolución de INFORME DE IMPACTO AMBIENTAL de 17/06/2015 (BOE Nº158 de 03/07/2015), después de ser sometido al trámite de evaluación de impacto ambiental simplificada, aunque actualmente ya ha prescrito, por no haber sido aprobado el proyecto antes del 03/07/2019. **Las principales conclusiones o requerimientos de este informe se recogen a lo largo del presente documento.**

CORTES DE LA FRONTERA

En agosto del año 2005 la Junta de Andalucía redactó el anteproyecto de Colectores y EDAR de Cortes de la Frontera (Málaga). En febrero del año 2014 la Diputación de Málaga redactó el Documento Ambiental para someter la actuación al trámite de evaluación de impacto ambiental simplificada. Sin embargo, en octubre de 2015 se desiste de la tramitación debido a que la parcela se encontraba situada en zona inundable.

EL COLMENAR

En agosto del año 2005 la Junta de Andalucía redactó el anteproyecto de Colectores y EDAR de Cortes de la Frontera (Málaga). El proyecto obtuvo resolución de INFORME DE IMPACTO AMBIENTAL de 14/10/2016 (BOE Nº259 de 26/10/2016), después de ser sometido al trámite de evaluación de impacto ambiental simplificada. Esta resolución seguirá vigente si el proyecto se aprueba antes del 26/10/2020. **Las principales conclusiones o requerimientos de este informe se recogen a lo largo del presente documento.**

En el **APÉNDICE 7. EVALUACIÓN DE LAS REPERCUSIONES DEL PROYECTO EN LA RED NATURA 2000**, se recoge un apartado específico para la evaluación de las repercusiones del proyecto en la Red Natura 2000, teniendo en cuenta los objetivos de conservación de los espacios de esta red, ya que el proyecto puede afectar directa o indirectamente a dichos espacios. Para ello, se ha utilizado la *GUÍA DE RECOMENDACIONES SOBRE LA INFORMACIÓN NECESARIA PARA INCLUIR UNA EVALUACIÓN ADECUADA DE REPERCUSIONES DE PROYECTOS SOBRE RED NATURA 2000 EN LOS DOCUMENTOS DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA A.G.E.*, destinada a promotores de proyectos / consultores, de la Subdirección General de Evaluación Ambiental, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental Y Medio Natural del Ministerio de Agricultura, y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, en su versión de 09/02/2018.

Según la Disposición adicional novena (Certificaciones sobre evaluaciones ambientales) de la Ley 21/2013, redactada según la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, "*A los efectos de lo previsto en la normativa europea sobre fondos comunitarios, el órgano ambiental de la Administración General del Estado será la autoridad competente para la emisión de la certificación de no afección a la Red Natura 2000 de los proyectos cuya autorización corresponda a la Administración General del Estado y en cuya evaluación de impacto ambiental, cuando ésta sea preceptiva, se haya determinado que no existen afecciones a espacios Red Natura 2000. A los mismos efectos, el órgano ambiental de la Administración*

General del Estado solamente emitirá certificaciones sobre la inclusión de un proyecto en el ámbito de aplicación de la ley cuando se trate de proyectos que se hayan sometido a evaluación de impacto ambiental y cuenten con un pronunciamiento ambiental."

En el **APÉNDICE 8. EVALUACIÓN DE EFECTOS SOBRE LOS OBJETIVOS AMBIENTALES DE LAS MASAS DE AGUA Y ZONAS PROTEGIDAS**, se recoge un apartado específico para la evaluación de las repercusiones del proyecto sobre los objetivos ambientales de las masas de agua y zonas protegidas afectadas. Para ello se ha utilizado la *GUÍA DE RECOMENDACIONES PARA INCORPORAR LA EVALUACIÓN DE EFECTOS SOBRE LOS OBJETIVOS AMBIENTALES DE LAS MASAS DE AGUA Y ZONAS PROTEGIDAS EN LOS DOCUMENTOS DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA A.G.E.,* destinada a promotores de proyectos / consultores, de la Subdirección General de Evaluación Ambiental, de la Dirección General de Biodiversidad y Calidad Ambiental del Ministerio para la Transición Ecológica, en su versión Borrador de 21/08/2019.

3. NORMATIVA DE APLICACIÓN

En cumplimiento de la *Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental* (NORMATIVA ESTATAL), modificada por la *Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero,* se redacta el presente Estudio como procedimiento administrativo obligado al que deben someterse las actividades comprendidas en el Anexo II de la citada ley.

El proyecto se ha realizado cumpliendo con la siguiente normativa ambiental y sectorial vigente de aplicación a la actuación principal y obras complementarias.

EVALUACIÓN AMBIENTAL

NIVEL EUROPEO

- Directiva 2014/52/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, 16 de abril 2014, por la que se modifica la Directiva 2011/92/UE, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.

NIVEL ESTATAL

- Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.

NIVEL AUTONÓMICO

- Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental (GICA). TEXTO CONSOLIDADO con última modificación de 15 de octubre de 2018.
- Ley 8/2018, de 8 de octubre, de medidas frente al cambio climático y para la transición hacia un nuevo modelo energético en Andalucía.
- Decreto 1/2016, de 12 de enero, por el que se establece un conjunto de medidas para la aplicación de la declaración responsable para determinadas actividades económicas reguladas en la Ley 3/2014, de 1 de octubre, de medidas normativas para reducir las trabas administrativas para las empresas, y en el proyecto «Emprende en 3».
- Ley 3/2015, de 29 de diciembre, de Medidas en Materia de Gestión Integrada de Calidad Ambiental, de Aguas, Tributaria y de Sanidad Animal.
- Decreto-Ley 3/2015, de 3 de marzo, por el que se modifican las Leyes 7/2007, de 9 de julio, de gestión integrada de la calidad ambiental, 9/2010, de 30 de julio, de aguas de Andalucía, 8/1997, de 23 de diciembre, por la que se aprueban medidas en materia

tributaria, presupuestaria, de empresas de la Junta de Andalucía y otras entidades, de recaudación, de contratación, de función pública y de fianzas de arrendamientos y suministros y se adoptan medidas excepcionales en materia de sanidad ambiental.

- Ley 3/2014, de 1 de octubre, de medidas normativas para reducir las trabas administrativas para las empresas.
- Decreto-Ley 5/2014, de 22 de abril, de medidas normativas para reducir las trabas administrativas para las empresas que modifica del Anexo I de la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.
- Decreto 5/2012, de 17 de enero, por el que se regula la autorización ambiental integrada y se modifica el Decreto 356/2010, de 3 de agosto, por el que regula la autorización ambiental unificada.
- Decreto 356/2010, de 3 de agosto, por el que se regula la autorización ambiental unificada, se establece el régimen de organización y funcionamiento del registro de autorización de actuaciones sometidas a los instrumentos de prevención y control ambiental, de las actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y de las instalaciones que emiten compuestos orgánicos volátiles, y se modifica el contenido del Anexo I de la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.
- Decreto 297/1995, de 19 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Calificación Ambiental.

RESPONSABILIDAD AMBIENTAL

NIVEL EUROPEO

- Directiva 2004/35/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de Abril de 2004, sobre responsabilidad ambiental en relación con la prevención y reparación de daños medioambientales.

NIVEL ESTATAL

- Corrección de errores del Real Decreto 2090/2008, de 22 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.
- Real Decreto 2090/2008, de 22 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.
- Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.

PAISAJE

NIVEL EUROPEO

- Convenio Europeo del Paisaje, 2000. Ratificado por España el 6 de noviembre de 2007 y está en vigor desde el 1 de marzo de 2008.

NIVEL AUTONÓMICO

- Acuerdo de 6 marzo de 2012, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba la Estrategia de Paisaje de Andalucía.

BIODIVERSIDAD

NIVEL EUROPEO

- Decisión de la Comisión, de 10 de enero de 2011, publicado en el Diario Oficial de la Unión Europea de 12 de febrero, por lo que se adopta, de conformidad con la Directiva 92/43/CEE del Consejo, una cuarta lista actualizada de Lugar de Interés Comunitario de la región biogeográfica mediterránea.
- Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres (Directiva Aves).
- Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestre (Directiva Hábitat).

NIVEL ESTATAL

- Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catalogo Español de especies exóticas españolas.
- Real Decreto 1274/2011, de 16 de septiembre, por el que se aprueba el Plan estratégico del patrimonio natural y de la biodiversidad 2011-2017, en aplicación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Real Decreto 1421/2006, de 41 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres.
- Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes modificada por la Ley 10/2006, de 28 de abril.
- Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.

NIVEL AUTONÓMICO

- Decreto 493/2012, de 25 de septiembre, por el que se declaran determinados lugares de importancia comunitaria como Zonas Especiales de Conservación de la Red Ecológica Europea Natura 2000 en la Comunidad Autónoma de Andalucía.

- Acuerdo de 13 de marzo de 2012, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueban los planes de recuperación y conservación de determinadas especies silvestres y hábitats protegidos.
- Decreto 23/2012, de 14 de febrero, por el que se regula la conservación y el uso sostenible de la flora y la fauna silvestres y sus hábitats.
- Decreto 98/2004, de 9 de marzo, por el que se crea el Inventario de Humedales de Andalucía y el Comité Andaluz de Humedales.
- Ley 8/2003, de 28 de octubre, de la flora y fauna silvestres.
- Decreto 95/2003, de 8 de abril, por el que se regula la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía y su Registro.
- Decreto 208/1997, de 9 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento Forestal de Andalucía.
- Ley 2/1992, de 15 de junio, Forestal de Andalucía.
- Ley 2/1989, de 18 de julio, por la que se aprueba el Inventario de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía y se establecen medidas adicionales para su protección.
- Plan Especial de Protección del Medio Físico y Catálogo de la provincia de Málaga.

AGUAS

NIVEL EUROPEO

- Directiva 2000/60/CE por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.

NIVEL ESTATAL

- Real Decreto 1/2016, de 8 de enero, por el que se aprueba la revisión de los Planes Hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura y Júcar, y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Oriental, Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana y Ebro.
- Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental.
- Real Decreto 670/2013, de 6 de septiembre, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, en materia de registro de aguas y criterios de valoración de daños al dominio público hidráulico.
- Real Decreto-ley 17/2012, de 4 de mayo, de medidas urgentes en materia de medio ambiente.
- Resolución de 30 de junio de 2011, de la Secretaria de Estado de Medio Rural y Agua, por la que se declaran las Zonas Sensibles en las Cuencas Intercomunitarias.

- Resolución de 24 de marzo de 2011 de la Dirección General del Agua, por la que se determinan las aguas afectadas por la contaminación, o en riesgo de estarlo, por aportación de nitratos de origen agrario en las cuencas hidrográficas intercomunitarias.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas (TRLA).
- Real Decreto 995/2000, de 2 de junio, por el que se fijan objetivos de calidad para determinadas sustancias contaminantes y se modifica el Reglamento de Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril.
- Orden de 13 de agosto de 1999, por la que se dispone la publicación de las determinaciones de carácter normativo del Plan Hidrológico de Cuenca del Guadalquivir, aprobado por el Real Decreto 1664/1998.
- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico (y modificaciones posteriores).

NIVEL AUTONÓMICO

- Decreto 109/2015, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Vertidos al Dominio Público Hidráulico y al Dominio Público Marítimo-Terrestre de Andalucía.
- Ley 9/2010, de 30 de julio, de Aguas de Andalucía.
- Decreto 204/2005, de 27 de septiembre, por el que se declaran las zonas sensibles y normales en las aguas de transición y costeras y de las cuencas hidrográficas intracomunitarias gestionadas por la comunidad de Andalucía.
- Decreto 334/1994, de 4 de octubre, por el que se regula el procedimiento para la tramitación de autorizaciones de vertido al Dominio Público Marítimo-Terrestre y de uso en zona de servidumbre de protección.

AGUAS RESIDUALES

NIVEL EUROPEO

- Directiva 98/15/CE, de la Comisión de 27 de febrero de 1998, por la que se modifica la Directiva 91/271/CEE del Consejo en relación con determinados requisitos establecidos en su Anexo I.
- Directiva 91/271/CEE, de 21 de mayo, relativa al tratamiento de las aguas residuales urbanas.

NIVEL ESTATAL

- Real Decreto 1290/2012, de 7 de septiembre, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, y el Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.

- Real Decreto 1620/2007, de 7 de diciembre, por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas.
- Real Decreto 2116/1998, de 2 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto-Ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.
- Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto-Ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.
- Real Decreto Ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.

NIVEL AUTONÓMICO

- Estrategia de Saneamiento y Depuración de aguas residuales en Andalucía 2007-2015

RESIDUOS

NIVEL EUROPEO

- DECISIÓN DE LA COMISIÓN de 18 de diciembre de 2014 por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.
- Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre, sobre los residuos (Directiva Marco de Residuos).
- Directiva 2006/12/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 5 de abril, relativa a los residuos, compiladora de toda la normativa preexistente (en particular de la Directiva 75/442, modificada por la Directiva 91/156/CE)
- Directiva 2000/532/CE, lista de residuos, modificada por Decisión 2001/118/CE, de 16 de enero de 2001.
- Directiva 1999/31/CE del Consejo, de 26 de abril, relativa al vertido de residuos.
- Directiva 94/62/CE del Parlamento y del Consejo, de 20 de diciembre, relativa a los envases y residuos de envases.
- Directiva 94/31/CE del Consejo, de 27 de junio, por la que se modifica la Directiva 91/689/CEE relativa a Residuos Peligrosos.

NIVEL ESTATAL

- Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros por el que se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos para el período 2008-2015.
- Real Decreto 180/2015, de 13 de marzo, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.

- Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.
- Ley 5/2013, de 11 de junio, por la que se modifican la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición.
- Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- Real Decreto 252/2006, de 3 de marzo, por el que se revisan los objetivos de reciclado y valorización establecidos en la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases, y por el que se modifica el Reglamento para su desarrollo y ejecución, aprobado por el Real Decreto 782/1998, de 30 de abril.
- Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases.
- Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 833/1988, de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases (queda derogado el capítulo VII por la Ley 22/2011).
- Real Decreto 1310/1990, de 29 de octubre, por el que se regula la utilización de los lodos de depuración en el sector agrario.
- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, básica de Residuos tóxicos y peligrosos.

NIVEL AUTONÓMICO

- Decreto 397/2010, de 2 de noviembre, por el que se aprueba el Plan Director Territorial de Residuos No Peligrosos de Andalucía 2010-2019.
- Decreto 73/2012, de 20 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía.
- Decreto 7/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Plan de Prevención y Gestión de Residuos Peligrosos de Andalucía 2012-2020.

SUELOS

NIVEL ESTATAL

- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero de 2005, se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.

NIVEL AUTONÓMICO

- Decreto 18/2015, de 27 de enero, por el que se aprueba el reglamento que regula el régimen aplicable a los suelos contaminados.

RUIDOS

NIVEL EUROPEO

- Directiva 88/2005, de 14/12/2005, se modifica la Directiva 2000/14/CE relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre emisiones sonoras en el entorno debidas a las máquinas de uso al aire libre.
- Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.

NIVEL ESTATAL

- Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de noviembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre del Ruido.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido. (modificada por el Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio)
- Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

NIVEL AUTONÓMICO

- Corrección de errores del Decreto 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento contra la contaminación acústica en Andalucía y se modifica el Decreto 357/2010, de 3 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento para la protección de la calidad del cielo nocturno frente a la contaminación lumínica y el establecimiento de medidas de ahorro y eficiencia energética.

- Decreto 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía, y se modifica el Decreto 357/2010, de 3 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento para la Protección de la Calidad del Cielo Nocturno frente a la contaminación lumínica y el establecimiento de medidas de ahorro y eficiencia energética. Deroga al Decreto 326/2003, de 25 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía.

ATMÓSFERA

NIVEL EUROPEO

- Directiva 2008/50/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de mayo, relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa. Directiva CAFE.
- Directiva 2004/107/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de diciembre de 2004, relativa al arsénico, cadmio, mercurio, níquel y los hidrocarburos aromáticos policíclicos en el aire ambiente
- Directiva 2002/3/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de febrero, relativa al ozono en el aire ambiente.
- Directiva 2000/69/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de noviembre de 2000, sobre los valores límite para el benceno y el monóxido de carbono en el aire ambiente.
- Directiva 1999/30/CE del Consejo, de 22 de abril de 1999, relativa a los valores límite de dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno y óxidos de nitrógeno, partículas y plomo en el aire ambiente.
- Directiva 96/62/CE del Consejo de 27 de septiembre de 1996 sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente.

NIVEL ESTATAL

- Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.
- Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Real Decreto 1796/2003, de 26 de diciembre, relativo al ozono en el aire ambiente.
- Real Decreto 1073/2002, de 18 de octubre, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, óxidos de nitrógeno, partículas, plomo, benceno y monóxido de carbono.

NIVEL AUTONÓMICO

- Decreto 239/2011, de 12 de julio, por el que se regula la calidad del medio ambiente atmosférico y se crea el Registro de Sistemas de Evaluación de la Calidad del Aire en Andalucía. Deroga al Decreto 74/1996, de 20 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de la calidad del aire.
- Decreto 151/2006, de 25 de julio, por el que se establecen los valores límite y la metodología a aplicar en el control de las emisiones no canalizadas de partículas por las actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera.

CONTAMINACIÓN LUMÍNICA

NIVEL AUTONÓMICO

- Edicto de 24 de mayo de 2016, del Tribunal Superior de Justicia de Andalucía, Sala de lo Contencioso-Administrativo, dimanante de autos núm. 747/2010.
- Este edicto ANULA el Decreto 357/2010, de 3 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento para la Protección de la Calidad del Cielo Nocturno frente a la contaminación lumínica y el establecimiento de medidas de ahorro y eficiencia energética.
- Decreto 75/2014, de 11 de marzo, por el que se modifica el Decreto 357/2010, de 3 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento para la protección de la calidad del cielo nocturno frente a la contaminación lumínica y el establecimiento de medidas de ahorro y eficiencia energética
- Decreto 357/2010, de 3 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento para la Protección de la Calidad del Cielo Nocturno frente a la contaminación lumínica y el establecimiento de medidas de ahorro y eficiencia energética.

SALUD

NIVEL ESTATAL

- Ley 33/2011, de 4 de octubre, General de Salud Pública.

NIVEL AUTONÓMICO

- Decreto 169/2014, de 9 de diciembre, por el que se establece el procedimiento de la Evaluación del Impacto en la Salud de la Comunidad de Andalucía.
- Ley 16/2011, de 23 de diciembre, de Salud Pública de Andalucía.
- Ley 2/1998, de 15 de junio, de Salud de Andalucía.

MEDIDAS PROTECCIÓN AVIFAUNA

NIVEL ESTATAL

- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la electrocución y colisión en líneas eléctricas de alta tensión.

NIVEL AUTONÓMICO

- Orden de 4 de junio de 2009, por la que se delimita las áreas prioritarias de reproducción, alimentación, dispersión y concentración de las especies de aves incluidas en el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas y se dispone la publicación de las zonas de protección existentes en la Comunidad Autónoma de Andalucía en las que serán de aplicación las medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en las líneas eléctricas aéreas de alta tensión.
- Decreto 178/2006, de 10 de octubre, por el que se establecen normas de protección de la avifauna para las instalaciones eléctricas de alta tensión.

VÍAS PECUARIAS

NIVEL ESTATAL

- Ley 3/1995, de 23 de marzo, de vías pecuarias.

NIVEL AUTONÓMICO

- Decreto 155/1998, de 21 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de vías pecuarias de la Comunidad Autónoma de Andalucía.

PATRIMONIO CULTURAL

NIVEL AUTONÓMICO

- Decreto 379/2009, de 1 de diciembre, por el que se modifican el Decreto 4/1993, de 26 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Organización Administrativa del Patrimonio Histórico de Andalucía, y el Decreto 168/2003, de 17 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Arqueológicas.
- Ley 14/2007, de 26 de noviembre, del Patrimonio Histórico de Andalucía.
- Decreto 168/2003, de 17 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Arqueológicas.
- Decreto 19/1995, de 7 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección y Fomento del Patrimonio Histórico de Andalucía.

INCENDIOS FORESTALES

NIVEL AUTONÓMICO

- Decreto 470/1994, de 20 de diciembre, de prevención de incendios forestales.
- Decreto 247/2001, de 13 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Prevención y Lucha contra los Incendios Forestales.

ORDENACION DEL TERRITORIO-URBANISMO

NIVEL AUTONÓMICO

- Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía (POTA, Decreto 206/2006, de 28 de noviembre.)
- Ley 2/2012, de 30 de enero, de modificación de la Ley 7/2012, de 17 de diciembre, de Ordenación Urbanística de Andalucía.
- Decreto 60/2010, de 16 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Disciplina Urbanística de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Ley 7/2002, de 17 de diciembre, de Ordenación Urbanística de Andalucía.

NIVEL LOCAL

- Planeamiento urbanístico vigente en los municipios de Arriate, Ronda, Montejaque, Benaoján, Jimera de Líbar, Cortes de la Frontera y Benalauría.

4. DEFINICIÓN, CARACTERÍSTICAS Y UBICACIÓN DEL PROYECTO

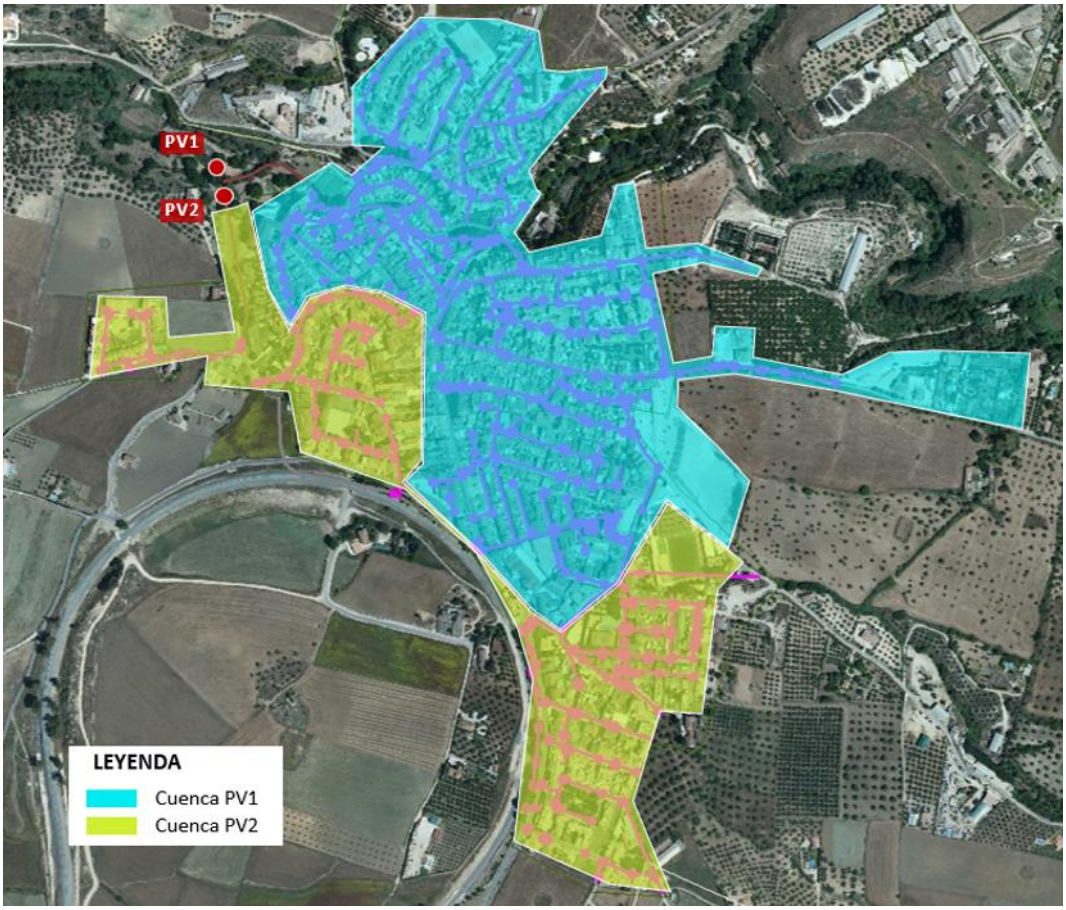
4.1. SITUACIÓN ACTUAL DEL SANEAMIENTO DEL MUNICIPIO

Tal y como se ha comentado, se ha llevado a cabo una recopilación de información, así como un reconocimiento previo en campo de los puntos de vertido de Arriate, Benaoján, Estación de Benaoján, Jimera de Líbar, Estación de Jimera, Cortes de la Frontera, La Cañada del Real Tesoro, Las Vegas y El Colmenar, identificando su localización y características básicas.

A continuación, se detalla la localización de los vertidos para cada núcleo, así como las particularidades de sus redes: estado de funcionamiento, conexiones de agua limpia, vertidos significativos de industrias, instalaciones existentes asociadas, etcétera.

4.1.1 Arriate

En la actualidad, el vertido de las aguas residuales generadas en el núcleo de Arriate se realiza a través de dos puntos ubicados en la zona este casco urbano: PV1 y PV2.



Red de saneamiento de Arriate y ubicación de puntos de vertido del municipio.

Ambos puntos se encuentran en la margen izquierda del arroyo de la Ventilla, representando la cuenca aferente del PV1 un 68% del área total y la del PV2 un 32%. Al PV1 llega un tubo de hormigón de 600 mm de diámetro y al PV2 una bóveda de cemento y ladrillo de 1.5 x 1.7 metros. Esta última corresponde el encauzamiento de los arroyos de Nador y de la China a su paso por Arriate, al cual acometen las redes municipales.

Puntos de vertido de Arriate.

Respecto a este embovedado, cabe resaltar que su estado de conservación es deficiente, habiendo tenido que repararlo recientemente en varios puntos. En términos generales, presenta un escaso recubrimiento, lo cual impide el posible paso de redes o acometidas sobre el mismo. De hecho, el tramo antes de la salida a cauce se encuentra sobre el terreno tal y como puede verse en la imagen anterior.

Por su parte, el colector que deriva en el PV1 discurre por el costado del arroyo de la Ventilla en su último tramo, pudiendo presentar filtraciones.

Respecto a las instalaciones, existen actualmente tres Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales (EDAR) en el municipio, correspondientes a tres actuaciones urbanísticas del planeamiento vigente (UR-I, UR-10 y UR-12), a saber:

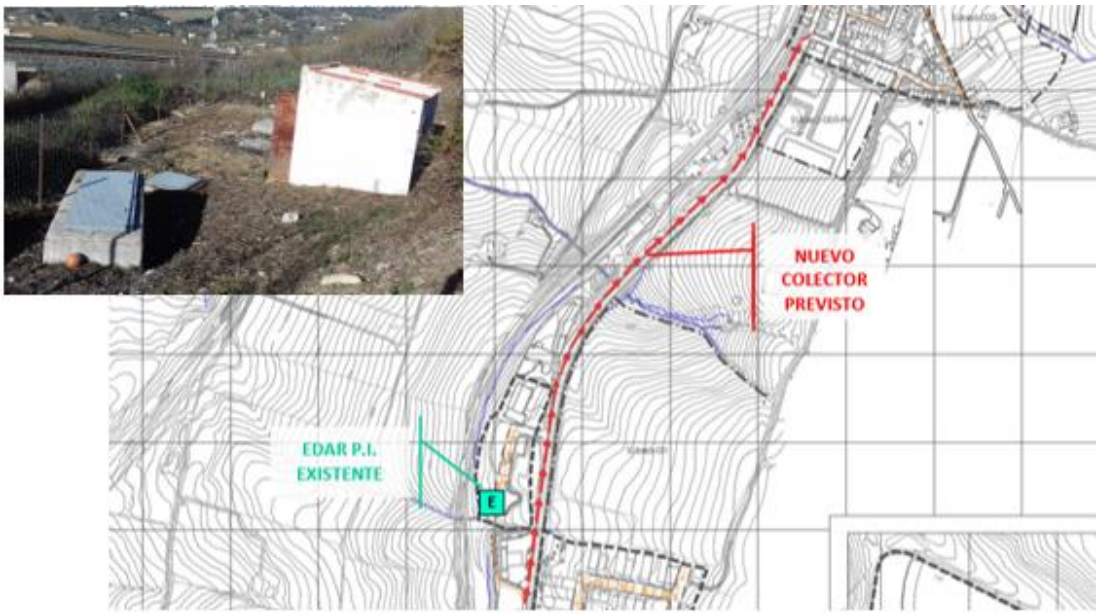
- EDAR del Polígono Industrial existente junto a la carretera A-428 (MA-7400), que recoge las aguas residuales de dicho polígono (UR-I), en el que se ubican algunas naves y almacenes.
- EDAR junto a la urbanización Cerrado de Majamón, que recoge unas 35 viviendas que conforman el sector UR-11 de las NNSS vigentes.

Ubicación de la EDAR existente en la urbanización Cerrado de Majamón (UR-11).

- EDAR de la urbanización El Olivar (UR-12), al Norte del municipio, junto a la carretera MA-7403, que recoge unas 20 viviendas unifamiliares.

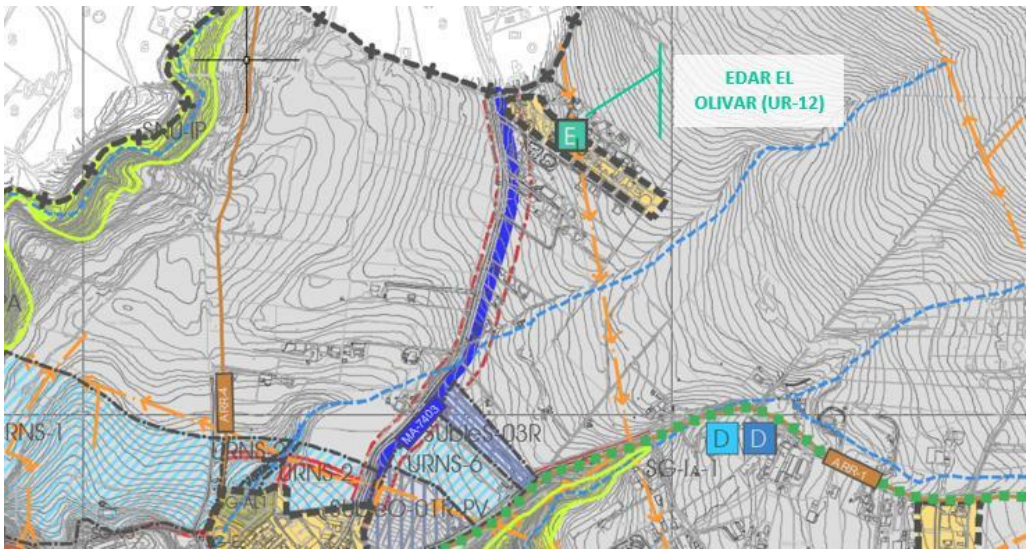
Con relación a las tres instalaciones actuales en funcionamiento el propio Ayuntamiento traslada las siguientes deficiencias y propuestas de actuación correspondientes:

1. **EDAR del P.I. junto a la carretera MA-7400 (UR-I)**: Esta EDAR se ubica actualmente en la zona verde del polígono, aunque se encuentra en muy mal estado de conservación. La principal industria existente en este polígono se dedica al mantenimiento de vehículos, aunque también existe una pequeña almazara, y se están tramitando una bodega y una quesería. Ante las deficiencias que presenta la explotación de esta instalación, el Ayuntamiento sugiere la construcción de una nueva red de saneamiento desde el polígono industrial hasta el núcleo urbano, que conectaría con la red de saneamiento actual a la entrada de este, junto a la carretera MA-7400, y tendría en cuenta el futuro crecimiento tanto del polígono como del suelo urbanizable. En la imagen siguiente se muestra la situación actual de la EDAR y el nuevo colector previsto en el PGOU.



Ubicación de la EDAR del P.I. (UR-I) y nuevo colector previsto hasta el núcleo urbano.

2. **EDAR urbanización El Olivar (UR-12)**: En relación con la urbanización El Olivar, correspondiente con la UR-12 del planeamiento vigente, la depuración actual se ha solucionado mediante una depuradora en muy mal estado de conservación y explotación, situada en la zona verde de la urbanización. La nueva propuesta que contempla el PGOU consiste en proyectar un nuevo colector por gravedad hasta alcanzar la red de saneamiento existente en el núcleo urbano, paralelo a la carretera MA-7403, con dimensiones adecuadas, puesto que también evacuaría las futuras urbanizaciones previstas en la zona.



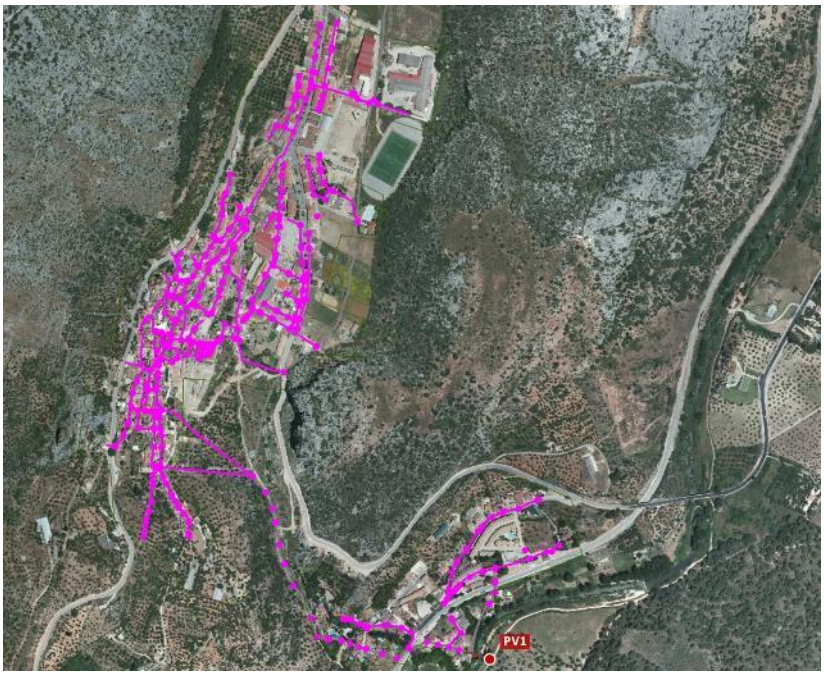
Ubicación de la EDAR de la urbanización El Olivar (UR-12).

El PGOU considera mantener la EDAR existente en la urbanización Cerrado de Majamón (UR-11), que actualmente tendría un funcionamiento adecuado.

4.1.2 Benaoján-Montejaque

Actualmente el agua residual de Montejaque y Benaoján se conduce por gravedad hasta la Estación de Benaoján, por lo que en este caso solo hay un único punto de vertido.

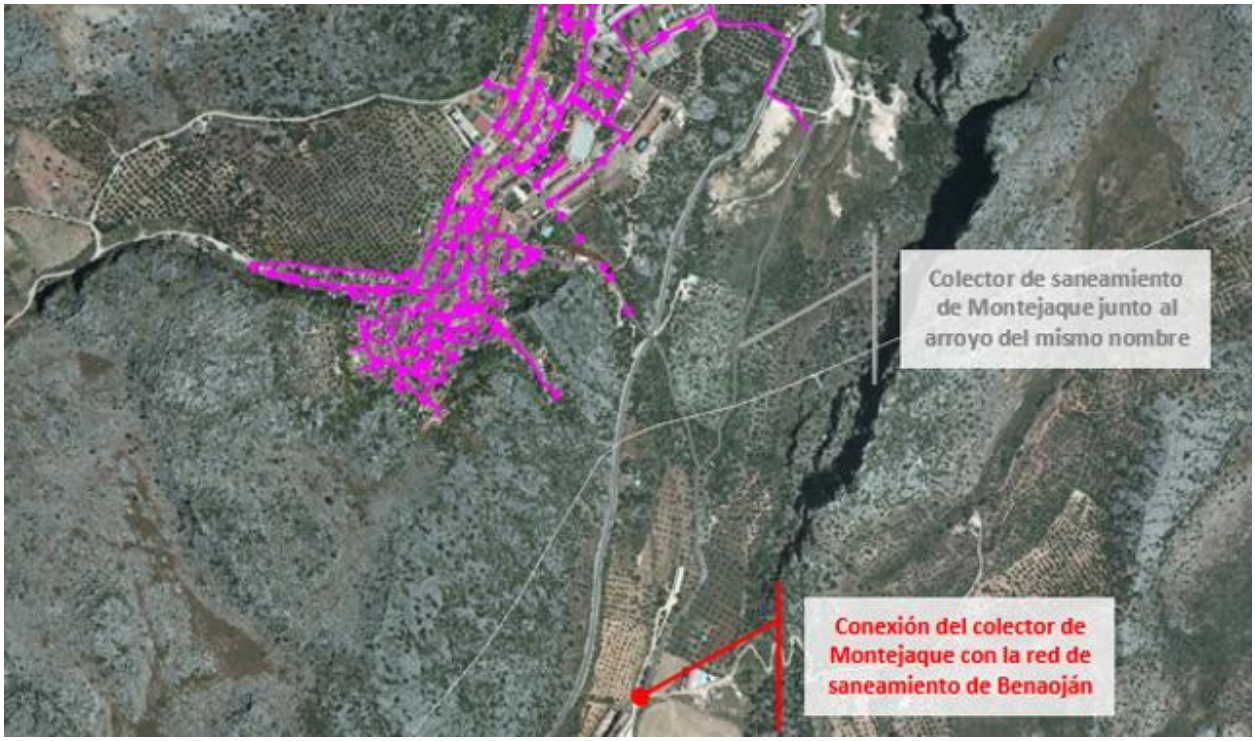
Punto de vertido PV1 Benaoján-Montejaque-Estación.



Red de saneamiento de Benaoján y Estación de Benaoján y ubicación de los puntos de vertido del municipio.

Ninguno de los municipios cuenta con instalaciones de depuración, de modo que se prevé la construcción de una EDAR conjunta para ambos.

Antes de llegar a Benaoján el agua residual de Montejaque es recogida en un colector de hormigón en masa y DN 400 mm, de aproximadamente 1,2 km de longitud, que discurre paralelo al arroyo de Montejaque y conecta con la red de saneamiento de Benaoján, a la entrada del núcleo urbano, tal y como se muestra en la imagen siguiente. El Ayuntamiento de Montejaque informa del **mal estado y continuas roturas que sufre dicho colector**, asociado a eventos de lluvia, por la escorrentía del propio arroyo. Esto implica la mezcla del agua residual en el colector con agua limpia de infiltración.



Red de saneamiento de Montejaque y colector paralelo al arroyo del mismo nombre.

Adicionalmente, comentan que existen aliviaderos previos a la conexión de las redes municipales en este colector de hormigón, los cuales no cuentan con los elementos necesarios para cumplir con el RD 1290/2012 y que, además, debido al mal dimensionamiento, derivan en inundaciones durante episodios de fuertes lluvias.

Con relación a las fuentes, existen dos asociadas al nacimiento de Fuente Vieja, en donde un 80% se aprovecha para el abastecimiento siendo conducida a los depósitos municipales y el excedente queda conectado a la red de saneamiento.

Estas dos son la Fuente Nueva, ubicada en la esquina de la avenida de Andalucía con la calle Emigrantes, y el lavadero de Fuente Vieja, ubicado en la barriada de Santiago.

Fuente Nueva (izquierda) y lavadero de Fuente Vieja (derecha). Fuente: S. Rodríguez Domínguez, 2011.

Según la información obtenida de *Manantiales y Fuentes de Andalucía,* el nacimiento de Fuente Vieja se encuentra justo por detrás del lavadero, protegido por unas casetas. Procede de la Sierra de Líbar, cuyas rocas son de naturaleza carbonatada. Se trata de una fuente de agua inagotable que aporta un caudal medio de entre 10 y 100 l/s.

Adicionalmente, en el municipio existen otras dos fuentes relevantes, la del Marchal, ubicada también en la barriada de Santiago y la del Pilar, a las afueras del núcleo. La primera aporta un caudal de entre 1 y 10 l/s y la segunda menor a 1 l/s. Según la información dada por el Ayuntamiento, ninguna de estas se encontraría conectada al saneamiento.

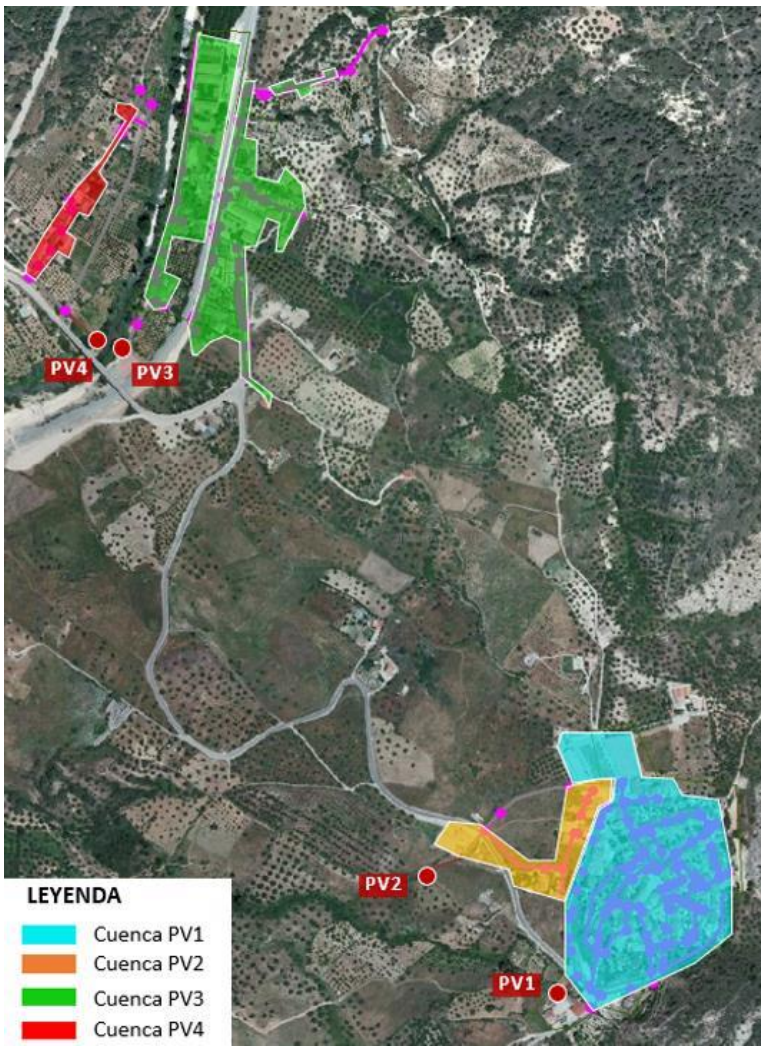
Fuente El Marcha (izquierda) y El Pilar (derecha). Fuente: J. Calle Vázquez, 2008 y R. Orozco, 2013.

En el caso de la red de saneamiento de Benaoján, los técnicos municipales informan que hasta hace unos meses existía una rotura de la red de abastecimiento municipal que estaba descargando directamente a la red de saneamiento, incrementando así también la injerencia de

agua limpia en el vertido. No obstante, esta avería fue reparada en agosto de 2019, previo a la campaña de caracterización realizada.

4.1.3 Jimera de Libar

La actuación comprende la recogida del agua residual en los núcleos de Jimera de Líbar, La Estación y Rosilla Alta. En total hay cuatro puntos de vertido: dos en Jimera, siendo el PV1 el principal, que representa más del 95% del total de este núcleo, y dos más asociados a los otros núcleos (uno en cada margen del río Guadiaro).



Puntos de vertido para cada núcleo y cuencas de cada uno.

Respecto al total de área, el PV1 representa un 55%, el PV2 un 7%, el PV3 un 33% y el PV4 un 5%.

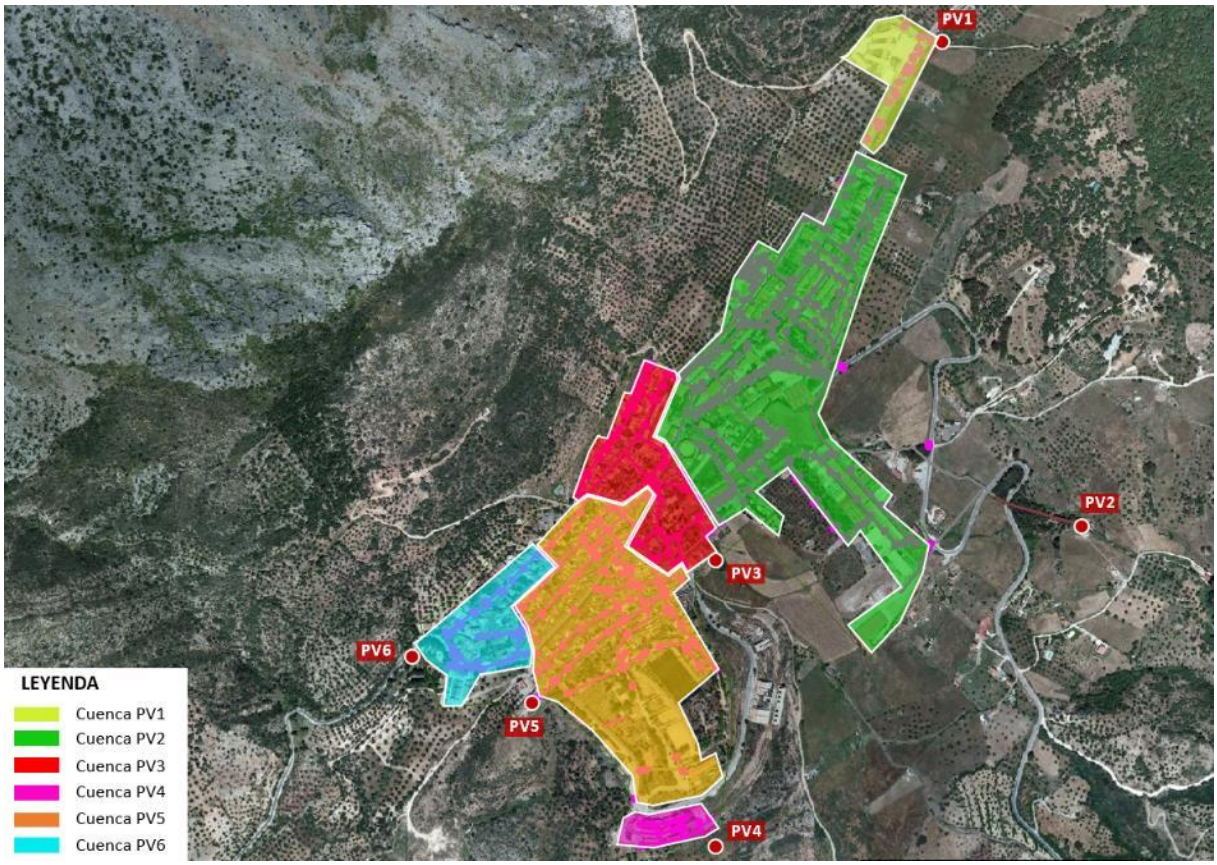
Tras las inspecciones llevadas a cabo en campo y las reuniones mantenidas con los responsables del Ayuntamiento, no constan deficiencias o problemas de importancia en el funcionamiento de la red de saneamiento.

Cabe destacar que existe una pequeña instalación de bombeo en La Estación, la cual conduce el ARU de la zona norte hasta el punto de vertido (PV3).

4.1.4 Cortes de la Frontera

El municipio de Cortes de la Frontera está formado por tres núcleos de población: Cortes de la Frontera, La Cañada del Real Tesoro y El Colmenar. En este caso, el proyecto contempla una única depuradora para las dos primeras poblaciones, debiendo disponerse una solo para El Colmenar debido a su lejanía.

El núcleo de Cortes cuenta con seis puntos de vertido diferentes, sumando el PV2 y el PV5 el 80% del caudal total (según puede comprobarse en el reparto de cuencas aferentes que se muestra en la siguiente imagen).

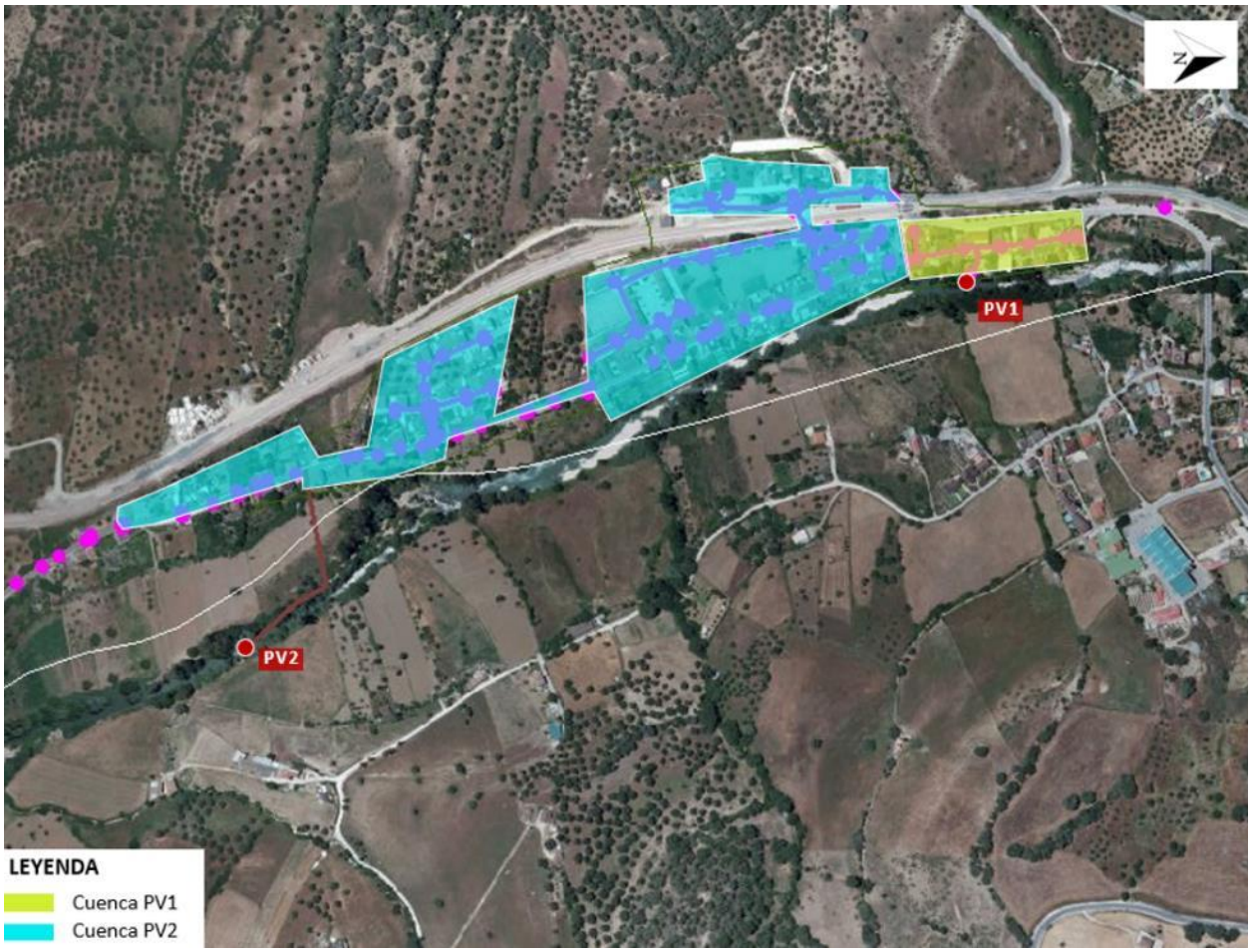


Red de saneamiento de Cortes de la Frontera y ubicación de los puntos de vertido.

Al realizar la campaña de aforos se ha podido comprobar en campo que **el colector correspondiente al punto de vertido PV4 se encuentra muy deteriorado** y partido en el tramo final del mismo, habiéndose realizado las mediciones en un pozo anterior al propio punto de vertido.

En el caso de La Cañada, existen dos puntos de vertido, uno en cada extremo del núcleo. Hay que destacar también que el Ayuntamiento ha indicado la existencia de algún vertido adicional, correspondiente a viviendas individuales que han acometido directamente a cauce en lugar de a la red municipal.

Tras la inspección realizada en campo se ha podido comprobar que la red de saneamiento de la barriada al sur del PV1 descarga en un **colector que discurre paralelo al río Guadiaro**, por su margen derecha, el cual presenta un caudal muy elevado. Según confirman fuentes municipales, dicho colector cuenta con injerencias de agua limpia e incorporaciones de drenajes procedentes del riego de huertas y parcelas de la zona.

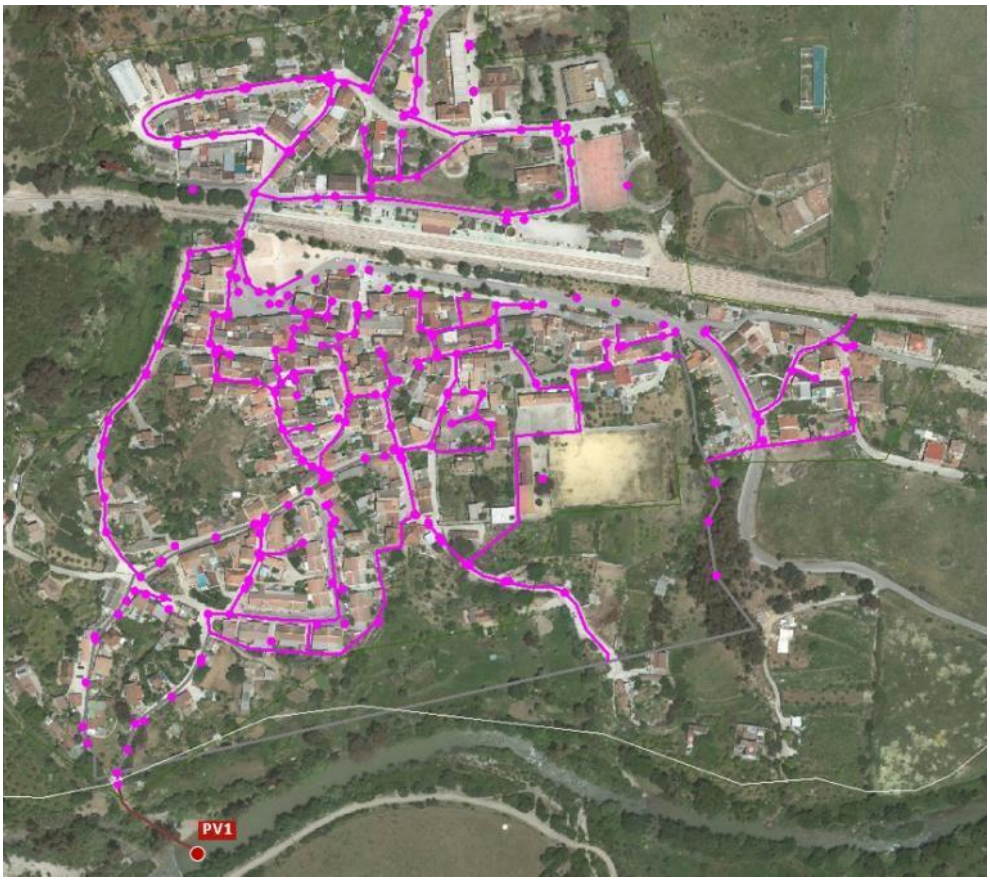


Red de saneamiento de La Cañada del Real Tesoro y ubicación de los puntos de vertido.

Adicionalmente, según las indicaciones recibidas por parte del Ayuntamiento y de ACUAES, la depuradora de Cortes deberá recibir también el agua residual de Las Vegas, núcleo perteneciente al término municipal de Benalauría. Desde el Ayuntamiento indican que se trata de un núcleo con menos de 100 habitantes, donde todas las viviendas cuentan actualmente con fosa séptica y, por tanto, **no disponen de red de saneamiento**.

4.1.5 El Colmenar

En El Colmenar existe un único punto de vertido al sur del caso urbano. No obstante, cabe destacar que se ha localizado otra tubería contigua a esta, prácticamente sin caudal y siendo este además irregular, procedente de la casa rural que existe en las inmediaciones.



Red de saneamiento de El Colmenar.

PV1 El Colmenar.

4.2. INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES Y CONTACTO CON ORGANISMOS

Para la identificación de todos los servicios e infraestructuras se ha recurrido, en primer lugar, a la cartografía de Datos Espaciales de Referencia de Andalucía (DERA) del Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (IECA). Adicionalmente, se han realizado visitas al emplazamiento de las obras, se han mantenido reuniones con los técnicos municipales y se han realizado consultas a diferentes organismos y empresas privadas, susceptibles de ser titulares de alguna infraestructura en el ámbito de actuación, con respecto a la cual pudiera darse alguna afección por parte de las nuevas infraestructuras a proyectar.

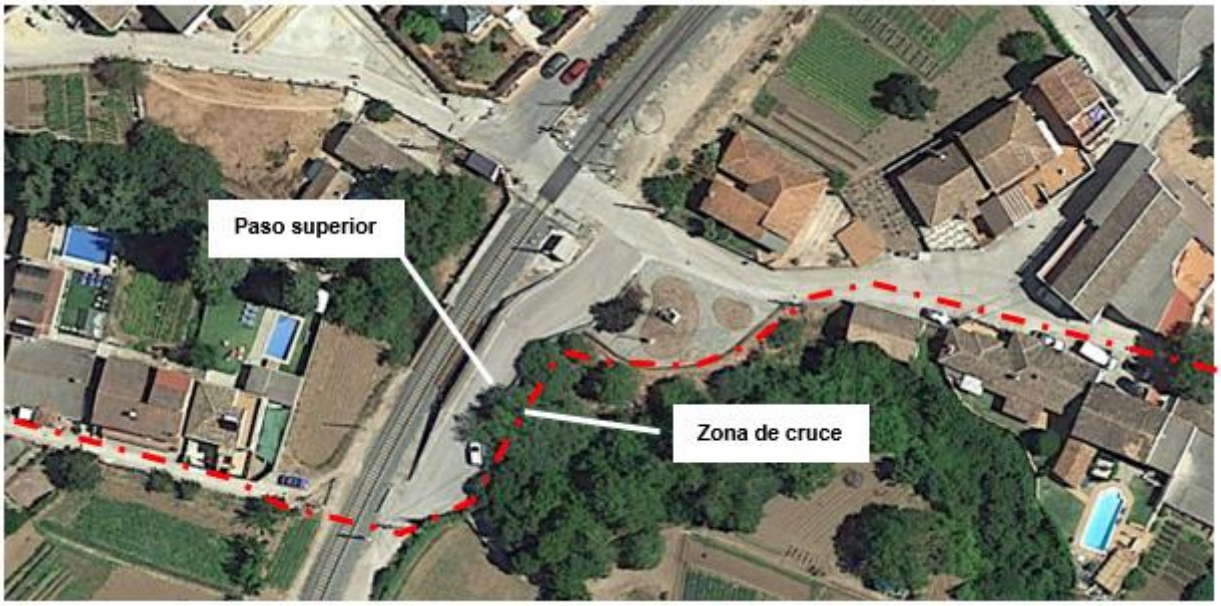
Se recoge a continuación un resumen de las infraestructuras existentes en el entorno de cada actuación y sus peculiaridades.

4.2.1 Carreteras de Diputación

Varios de los trazados analizados interfieren en algún punto con las carreteras MA-8400, MA-8307 y MA-7401. A continuación, se enumeran todos los casos, los cuales se presentan en detalle en los planos adjuntos.

Arriate. Una de las alternativas discurre 30 metros por la vía secundaria 29020SM-2, habiendo sido preciso aclarar si la titularidad de esta es del Ayuntamiento o de Diputación. En su respuesta, Diputación informa que esa vía no es de su competencia.

Benaoján-Montejaque. Tiene lugar un cruce con la carretera MA-8400, así como un paralelismo y dos cruces con la MA-7401. El acceso a la depuradora en el caso de la alternativa 2 se realiza desde la carretera MA-7401. Cabe destacar que al sur de La Estación de Benaoján existe un paso sobre el arroyo Montejaque, por el que se ha previsto grapar una de las conducciones propuestas. En este sentido, se solicita información a este servicio sobre si ese paso superior es de su propiedad. Según indican en su respuesta, no es de su competencia.



Jimera de Líbar. Se produce un cruce y paralelismo con la carretera MA-8307. Dicho paralelismo corresponde en parte a un cruce aéreo del río Guadiaro mediante estructura metálica. Asimismo, el acceso a la depuradora se realizará desde esta vía.

Cortes de la Frontera. No hay interferencias con la red provincial de carreteras.

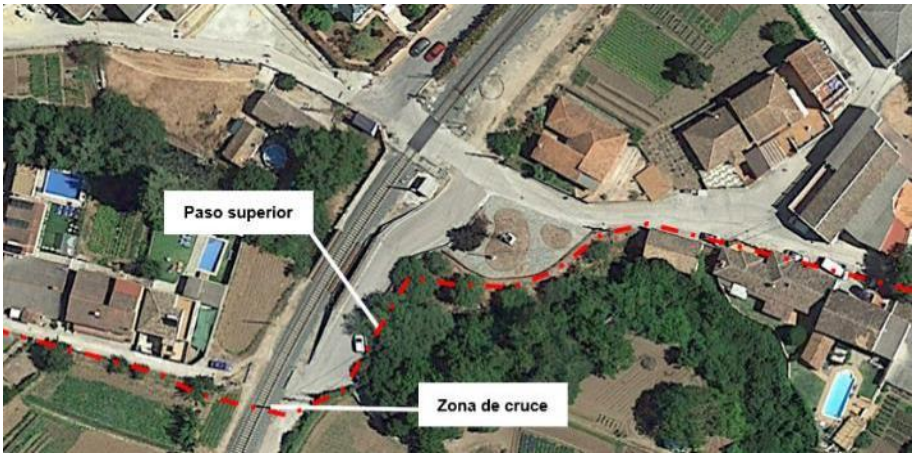
4.2.2 Carreteras autonómicas

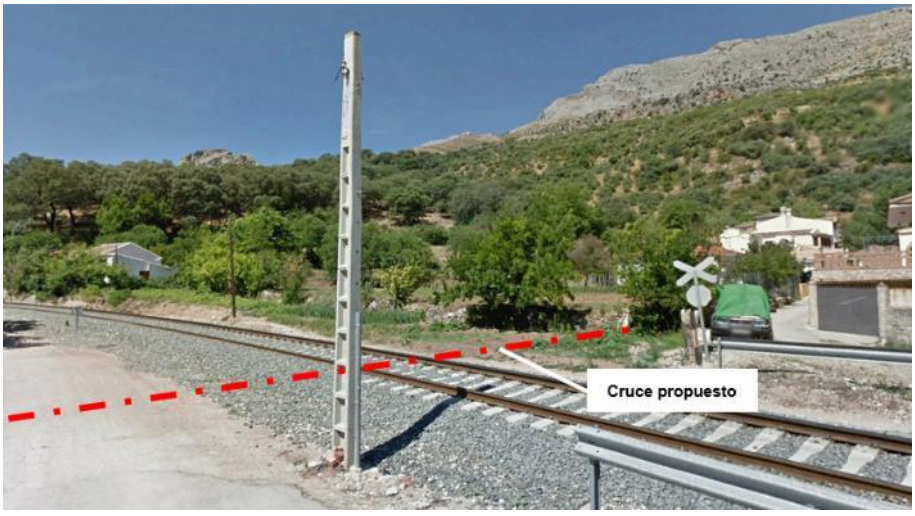
El trazado propuesto para los colectores de Cortes de la Frontera discurre en algunos tramos paralelo a la carretera A-373, siendo además necesario cruzar esta vía en dos o tres ocasiones (dependiendo de la alternativa seleccionada).

4.2.3 Líneas de ferrocarril

Varios de los trazados analizados interfieren en algún punto con el eje ferroviario Bobadilla-Algeciras. A continuación, se enumeran todos los casos, los cuales se presentan en detalle en los planos adjuntos. Cabe destacar que en estos planos se señalan con líneas de trazo blanco el eje de la vía, así como los límites de 50 metros a cada lado de esta.

Benaoján-Montejaque. Para agrupar el agua residual de La Estación de Benaoján con la de Benaoján y Montejaque, es preciso cruzar la vía. Esto se ha contemplado mediante hinca, en una zona al sur de La Estación de Benaoján, tal y como puede verse en las siguientes imágenes. Previo al paso de la tubería bajo la línea de ferrocarril, es preciso cruzar el arroyo de Montejaque, para lo cual se ha previsto un cruce aéreo, con la conducción grapada al paso superior del viario existente. En este sentido, se solicita información a este servicio sobre si ese paso superior es de su propiedad.





Respecto a la ubicación de la EDAR, cabe destacar que en el caso de la alternativa 1 sería necesario ocupar una franja de en torno a 30 metros dentro del límite de edificación de ADIF de 50 metros.

Jimera de Líbar. En este caso, para agrupar el agua residual de los núcleos de La Estación y Rosilla Alta con el de Jimera, necesario cruzar el eje ferroviario, lo cual se ha previsto mediante hinca, en las inmediaciones de la parcela propuesta para la depuradora. El trazado de este colector discurrirá en parte por un camino de servicio paralelo a la vía.

Cortes de La Frontera. Al estar La Cañada del Real Tesoro y Las Vegas al otro lado de la vía ferroviaria, se ha previsto un cruce bajo la línea aprovechando una obra de drenaje transversal existente. En caso de imposibilidad por requerimientos del organismo de cuenca, se planteará una hinca al norte del citado punto. Cabe destacar que los colectores discurrirán en parte por los caminos de servicio paralelos a la vía y que el acceso a la EDAR en dos de las alternativas analizadas (alt. 2 y 4) se realizará también a través de estos.

El Colmenar. La particular ubicación de este núcleo, lindando en todo su perímetro con diferentes montes (monte de Gaucín, monte de El Robledal y La Sauceda) y con el Parque Natural de Los Alcornocales, hacen compleja la búsqueda de un emplazamiento adecuado. Se ha analizado la posibilidad de ubicar la EDAR aguas abajo de la presa de El Colmenar, en un espacio comprendido entre la vía ferroviaria y el cauce. Debido a la inundabilidad de la zona, podría llegar a ser necesario ocupar una franja de en torno a 10 metros dentro del límite de edificación de ADIF.

4.2.4 Redes eléctricas

En cuanto a las redes de alta tensión, se ha remitido consulta a Red Eléctrica Española y se ha consultado la información disponible en el DERA, no teniendo las actuaciones proyectadas interferencia con ninguna línea.

Respecto a las redes de media o baja tensión aéreas, ninguna de las instalaciones propuestas presenta interferencias. En cuanto a las redes soterradas, se ha solicitado la correspondiente información a la plataforma Inkolan.

4.2.5 Infraestructuras hidráulicas

A partir de la información dada por la Diputación sobre redes de abastecimiento y suministro en alta de agua, así como de la información disponible en el DERA y de la extraída en las visitas de campo, se detectan las siguientes interferencias:

- En **Arriate,** paralelismos con una acequia de riego existente a lo largo de la traza del colector para la alternativa 1, así como con otra acequia existente en la parcela de dicha alternativa.
- En **Benaoján,** los colectores de las alternativas 1 y 4 se cruzan con las redes de alta que van desde el pozo del Santo hasta La Estación de Benaoján y el colector de la alternativa 4 con la red de alta dispuesta entre el depósito de las Piletas y la captación de la Fresnedilla.
- En **Montejaque,** cabe destacar que el emisario existente hasta Benaoján se cruza en algunos tramos con la conducción que comunica el depósito de Hoyuelos (Montejaque) con el de Las Piletas (Benaoján).
- En **Jimera de Líbar**, la implantación del bombeo previsto en Rosilla Alta, así como la impulsión que conduce el agua desde esta instalación hasta la EDAR, podría presentar interferencias con la línea de abastecimiento que discurre desde el depósito Las Vegas hasta La Estación de Jimera (depósito Cuesta la Barca).
- En **Cortes de la Frontera**, el colector que agrupa el agua residual de los puntos de vertido PV6, PV5 y PV4 presenta un cruce con la línea que abastece a La Cañada del Real Tesoro desde Cortes.
- En **El Colmenar**, no se detectan interferencias.

Cabe destacar que, adicionalmente a estas, existen cruces con redes urbanas de abastecimiento y saneamiento.

4.2.6 Dominio Público Hidráulico

Según la cartografía facilitada por la Dirección General de Planificación y Gestión del Dominio Público Hidráulico, se han detectado las siguientes interferencias:

- EBAR propuesta en la barriada de Rosilla Alta (Jimera de Líbar). Deberá desplazarse fuera de la zona de DPH.

- Trazado del colector que parte desde el bombeo de La Cañada hasta la EDAR de Cortes (alternativa 2, seleccionada). En un tramo, el DPH se encuentra prácticamente colindando con la zona de dominio de ADIF, por lo que habrá que prestar especial atención.

4.2.7 Otros servicios

Se han realizado consultas a distintas empresas con motivo de conocer la posible interferencia con otras redes de carácter privado o público: correos, Enagas, CLH, Movistar, Vodafone, Orange, etc. No se ha detectado hasta el momento ninguna afectación de entidad.

4.3. DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA ACTUACIÓN PRINCIPAL Y OBRAS COMPLEMENTARIAS

4.3.1 Arriate

4.3.1.1 Agrupación de vertidos

4.3.1.1.1 Agrupación PV1 y PV2

La solución contempla un bombeo de entrada a planta y 1.062 m de conducción, de los que 364 m son por impulsión.

Se propone recoger los vertidos mediante una conducción de PVC DN 400 mm y continuar por la margen izquierda del arroyo de la Ventilla, siguiendo un camino existente. En las inmediaciones de la EDAR (350 m aguas arriba) se cruzará bajo el río Guadalcobacín, y debido a la diferencia de cotas, se propone instalar el bombeo de cabecera de la EDAR. Desde ahí hasta la EDAR el ARU discurre impulsada por una tubería de PEAD PN16 DN355 mm.

Se va a incorporar también a la agrupación de vertidos de Arriate, el vertido actual del polígono industrial, mediante una nueva EBAR, que dejará fuera de servicio la EDAR actual que trata dichos vertidos de manera deficiente. Adicionalmente, en la urbanización El Olivar existe también una pequeña EDAR propia, que quedará fuera de servicio, incorporándose las aguas residuales de esta urbanización a la red de saneamiento municipal de Arriate y, por tanto, serán conducidas hasta la futura EDAR.

4.3.1.1.2 Emisario de vertido a cauce

La restitución del agua depurada se realizará al río Guadalcobacín, mediante una conducción de PVC DN 400 mm y 35 metros de longitud.

4.3.1.1.3 Secciones tipo de zanja para la instalación de tuberías

Se distinguen distintos tipos de zanja, tal y como puede verse en los planos del proyecto, dependiendo de si el trazado discurre bajo terreno natural o bajo camino pavimentado, y de si la zanja alberga una o varias conducciones.

Para excavaciones en terreno natural, de menos de 3 metros de profundidad, se ha previsto una zanja con taludes 1:3 (H:V), con un ancho en la base de la excavación igual al diámetro del tubo y 35 cm a cada lado. Ante excavaciones mayores, será necesario ejecutar una berma de 1,50 m

de ancho y posteriormente continuar con zanja entibada hasta alcanzar la profundidad máxima de excavación. En el caso de zanjas en zona urbana, la excavación será con taludes verticales y entibada en toda su altura. Para el relleno se empleará material procedente de la excavación de tamaño menor a 50 mm compactado al 95% PN. Los 30 cm por encima de la clave del tubo se rellenarán con gravilla 12/20 de machaqueo de 15 cm al 98% PM y los 15 cm bajo el tubo con arena, material granular o cantos rodados limpios de tamaño inferior a 15 mm. En el caso de zanjas compartidas para dos o más tuberías, se respetará una distancia en planta mínima de 50 cm.

4.3.1.1.4 Pozos de registro

Los pozos de registro serán de 1.200 mm de diámetro. Para su correcta ejecución se dispondrá una cimentación de hormigón armado sobre la que se apoyan los anillos de hormigón prefabricado que conformarán el pozo de registro.

4.3.1.1.5 Tuberías

Todas las tuberías proyectadas recogen las prescripciones técnicas de diseño de los futuros explotadores (Consorcio Provincial de Aguas, Diputación de Málaga).

4.3.1.2 Estaciones de Bombeo de Agua Residual (EBAR)

EBAR DE AGRUPACIÓN DE VERTIDOS

El bombeo quedará ubicado así en la parcela 114 del polígono 3 Torrecilla (Arriate), con referencia catastral 29020A003001140000RP. El terreno en este punto se encuentra a 561 msnm y será necesario elevar el agua hasta unos dos metros por encima de la explanación de la EDAR, ubicada a 563 msnm.

La EBAR consta de un desbaste previo, según pozo de gruesos y canal con reja autolimpiante, y una cántara de bombeo. Se ha contemplado la instalación de bombas sumergibles con partición del pozo húmedo para facilitar las labores de mantenimiento. Se han instalado 3 equipos, de los que uno permanecerá en reserva. El funcionamiento de las bombas se ha previsto con un máximo de 10 arranques/hora.

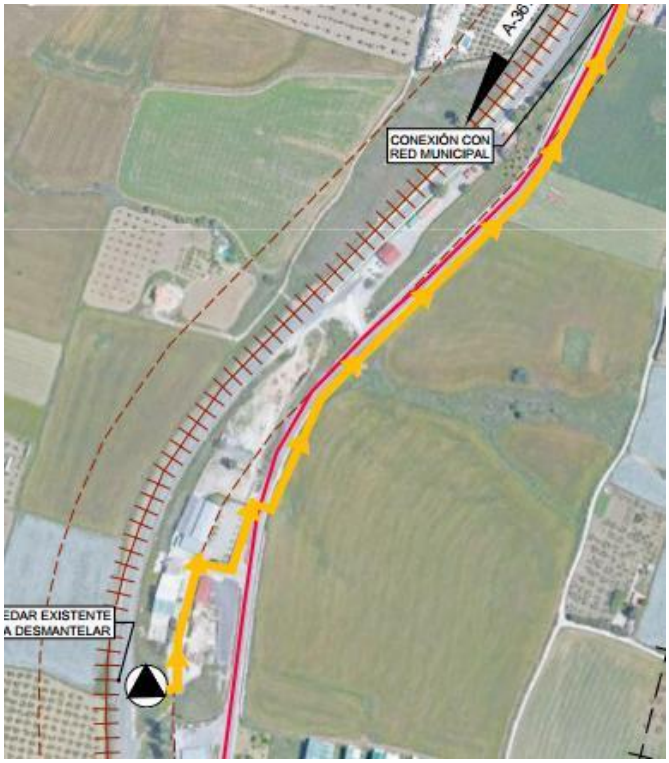
La estación de bombeo se alberga en el interior de un edificio para facilitar su integración urbana, en el interior del cual se han dispuesto salas albergar los cuadros de control, así como otra para el grupo electrógeno. Este último garantizará el funcionamiento de la instalación ante posibles

fallas en el suministro eléctrico. También se ha incluido una instalación de desodorización para evitar las molestias por malos olores a la población cercana.

Se ha previsto un alivio de los caudales superiores a 5Qmed a 2045 mediante un labio de vertido equipado con un tamiz tornillo. De este modo se evitará el vertido a cauce de sólidos gruesos y flotantes.

EBAR POLÍGONO INDUSTRIAL

Debido al mal estado de la depuradora existente en el polígono industrial, y por considerarse este como un punto de vertido asimilable a urbano debido al tipo de industrias conectadas actualmente, se propone su desmantelamiento y conducción del vertido hacia la nueva EDAR. Para ello, se deberá instalar un bombeo en la misma parcela (TN UR.IND BI:0, referencia catastral 8936202UF0783N0001PM), impulsando el agua residual por el costado este de la carretera A-428, previo cruce bajo esta mediante hinca). Tras la rotura de carga, la conducción se conectará a la red municipal existente.



La EBAR consta de un desbaste previo, según cestillo de gruesos con luz de paso de 30 mm. Se ha contemplado la instalación de bombas sumergibles con partición del pozo húmedo para facilitar las labores de mantenimiento. Se han instalado 2 equipos, de los que uno permanecerá en reserva. El funcionamiento de las bombas se ha previsto con un máximo de 6 arranques/hora.

La estación de bombeo se alberga en depósitos enterrados, habiéndose proyectado la rehabilitación de la caseta existente para albergar los cuadros de control.

Se ha previsto un alivio de los caudales superiores a 5Qmed a 2045. Al estar ubicado el desbaste mediante cestillo en la entrada, se evitará el vertido a cauce de sólidos gruesos y flotantes durante los episodios de fuertes lluvias en los que el caudal exceda 5Qmed.

4.3.1.3 Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR)

La EDAR se emplaza en la parcela 109 del polígono 8 Marqués de Ronda (Ronda), con referencia catastral 29084A008001090000RZ. Estos terrenos se encuentran en el municipio de Ronda, pero cabe destacar que son propiedad, en su mayoría, del Ayuntamiento de Arriate.

Panorámica de la parcela prevista para la EDAR de Arriate.

Como ya se ha comentado, el agua residual llega a ella por impulsión desde una EBAR ubicada a 350 metros de distancia.

Para la construcción de todas las instalaciones necesarias, se requiere una superficie total de unos 6.715 m^2 (considerando el movimiento de tierras necesario para implantar la plataforma). Una vez finalizada la obra, el cerramiento de la parcela envolverá un área total de 3.280 m^2.

La solución para el tratamiento biológico elegida se basa en el empleo de un sistema de aireación prolongada.

4.3.1.3.1 Caudal de diseño de la EDAR

La depuradora está diseñada para el caudal estacional futuro a 2045, siendo 279.44 m^3/h el caudal máximo de diseño para el pretratamiento y 111.78 m^3/h el caudal máximo de diseño para el resto de proceso (tratamiento biológico y desinfección).

Se ha previsto un pretratamiento mediante planta compacta con tamizado y desarenado-desengrasado, dos líneas de tratamiento biológico y una para la desinfección del efluente.

4.3.1.3.2 Línea de agua

Los procesos y elementos unitarios de la EDAR de Arriate son los siguientes:

- Arqueta de llegada y desvío general de planta
- Pretratamiento en planta compacta
- Aireación prolongada según carrusel

- Decantador secundario
- Desinfección

4.3.1.3.3 Línea de fangos

El tratamiento y estabilización del fango producido en la EDAR de Arriate se compone de los siguientes procesos:

- Bombeo de recirculación y purga
- Espesador por gravedad
- Deshidratación mediante centrífuga
- Almacenamiento en tolva de fango

4.3.1.3.4 Descripción pormenorizada de los procesos: línea de agua y línea de fangos

OBRA DE LLEGADA Y PRETRATAMIENTO

A la EDAR llega un colector PEAD DN355 mm de diámetro desde la EBAR, el cual romperá carga en una arqueta equipada con compuertas para poder llevar a cabo un desvío general de los caudales en caso de emergencia.

Debido a que en la EBAR se han eliminado los gruesos mayores a 30 mm, la misión principal del pretratamiento ya dentro de la EDAR será la de eliminar finos, arenas y grasas. Para ello, y debido a los caudales de residuales que se manejan, se ha considerado el empleo de una planta compacta de pretratamiento. Se ha adoptado un equipo compacto según el caudal máximo para pretratamiento calculado, 5 veces el caudal medio de residuales. El mismo tiene las siguientes características:

- Montaje en superficie, para lo cual será necesario bombear el agua hasta el mismo.
- Tamiz de finos con luz de paso de 3 mm en cumplimiento de los requisitos del Pliego e inclinación de 350. El tamiz cuenta con un tornillo con compactación de montaje en carcasa, incluyendo sistema de transporte y compactación de los sólidos, provisto de limpieza en zona de compactación y con un grado de deshidratación y compactación de los sólidos entre 30 y el 45%. Cuenta con cepillos en sectores atornillados y de fácil sustitución fabricados en PP y Nylon de alta resistencia. El sistema está cubierto con una carcasa completamente cerrada con conexión bridada, tapa de acceso abatible y conexión roscada hembra 2” para sonda de nivel.

- Un depósito para el desarenado del tipo longitudinal y diseño especial de construcción robusta, provisto de cubierta desmontable, con sistema de inyección de aire para la separación de orgánicos de la arena y ayuda a flotación de grasas y sobrenadantes, estructura soporte con patas regulables y accesorios para sujeción de los sinfines de extracción de arenas. Los sinfines transportadores de arena se fabrican de eje hueco y su trabajo es en discontinuo, logrando una buena deshidratación de la arena a baja velocidad y una mínima erosión de las hélices. Se consigue un grado de separación del 95% para partículas de tamaño igual o mayor a 0,20 mm.
- Paralelo al desarenador se ubica un desengrasador lateral, con rasqueta automática de separación de grasas y longitud igual al desarenador. Cuenta con un muro cortacorrientes con entradas en forma de peine y sistema de barrido a todo lo largo mediante rascador flotante, para una mejor deshidratación de las grasas y flotantes. La grasa y flotantes son descargados automáticamente y caen por gravedad a una altura de 1,3 m aproximadamente. Para su recogida se plantea un bidón separador.

Los residuos y arenas se almacenan en contenedores ubicados dentro de un edificio. Por su parte, las grasas extraídas se conducen a un concentrador de grasas, emplazado también en el mismo edificio. El concentrador es un depósito rectangular en planta, en el que la velocidad ascensional de la mezcla de agua y grasas es la suficientemente baja para permitir la acumulación de dichas grasas y flotantes en la superficie. Dicha acumulación forma una costra flotante, la que se mantiene dentro del separador y que es retenida por una pantalla deflectora transversal. Las aguas, libres de grasas y flotantes, pasan por debajo de la citada pantalla y salen del separador por rebose sobre un vertedero; dichas aguas se conducen, por gravedad, al sistema de manejo de drenajes y vaciados, a describir más adelante.

La costra formada por las grasas y flotantes acumulados, sin agua, se extrae del separador por medio de un barredor superficial transversal, a través de una rampa. Dicho barredor, que está compuesto de cadenas con rasquetas sobre un bastidor, se monta justo delante de la citada pantalla deflectora. El accionamiento del barredor es por motor-reductor; su marcha es intermitente, y está controlada de forma automática por un programa de temporización, para asegurar que el espesor de la costra flotante es suficiente para permitir su extracción libre de agua.

Las grasas y flotantes eliminados como una costra se conducen a un contenedor para su transporte posterior al vertedero.

ALIVIO DE CAUDALES EN EXCESO Y MEDICIÓN DE CAUDALES A BIOLÓGICO

Después del pretratamiento se efectúa una medida de caudal mediante un caudalímetro electromagnético dispuesto en la línea de suministro al reactor. Aguas arriba se instalará una válvula de compuerta motorizada cuya apertura estará regulada por la lectura de caudal para que, durante episodios de fuertes lluvias, se pueda aliviar el exceso de caudal pretratado derivando hasta el tratamiento secundario el máximo admisible: 111.78 m³/h.

REACTOR BIOLÓGICO

Para el tratamiento biológico de las aguas se ha proyectado un sistema de fangos activos de muy baja carga (aireación prolongada), lo cual ha resultado en dos tanques tipo carrusel, de 4,00 metros de ancho, 15 metros de longitud recta y 5 de profundidad. En ellos se producen las condiciones óptimas para la conversión de la materia orgánica disuelta en flóculos biológicos sedimentables y en sólidos orgánicos que se puedan eliminar en los fangos de sedimentación: altas edades de fango y bajas cargas másicas, es decir, la relación comida-microorganismo es reducida (kg DBO5/kg SSLM).

Al haberse proyectado dos líneas de tratamiento biológico, es necesario contar con una arqueta que reparta por igual el caudal a ambos recintos. Los reactores se encuentran divididos en dos zonas por una pared central: una en la que se ubica la parrilla de difusores de burbuja fina y otra en la que se instala un acelerador de corriente. Para favorecer las condiciones de anoxia deberán alternarse los tiempos de oxigenación del sistema. El objetivo de esto es ayudar que los procesos de desnitrificación se den en el reactor en lugar de en la decantación, pues los gases generados dificultarían el proceso de sedimentación. Según el control de la aireación, se podrá realizar una reducción de nitrógeno.

Por su parte, el aporte de oxígeno es necesario para que la biomasa heterótrofa pueda descomponer la materia orgánica.

La salida del reactor se efectuará mediante vertido a una arqueta de salida y desde esta mediante vaciado por la parte inferior. En la arqueta de salida se deja previsto la dosificación de cloruro férrico para una reducción de fósforo.

DECANTACIÓN SECUNDARIA

La clarificación final del efluente se realiza en dos tanques de sedimentación secundaria de 10 m de diámetro interno y 4 de calado útil. El efluente de los reactores entra en la parte superior del centro del decantador, donde se distribuye a través de una campana circular concéntrica.

El efluente decantado se recoge en la parte superior del tanque, por rebose a un canal perimetral de 40 cm de ancho. El vertedero es dentado, del tipo Thompson y de 20 cm de altura. El agua recogida por estos canales perimetrales es el efluente final de la planta, que se vierte al cauce público, tras la cloración final.

El decantador dispone de un puente giratorio dotado, a su vez, de un barredor superficial, el que empuja los flotantes acumulados en la superficie del agua hacia una tolva semi-sumergida de recogida. Dicha tolva está montada en la pantalla deflectora y la salida inferior está protegida por una válvula de manguito elástico neumático, que se acciona a través de una electroválvula. Esta válvula se abre de forma automática con un interruptor, accionado por el puente en su acercamiento a la tolva. El tiempo de apertura de la válvula se controla por un temporizador programable. La mezcla de flotantes y agua entra en un pozo de bombeo, de donde se recircula al concentrador de grasas. El funcionamiento de dicho bombeo es automático, controlado por detectores o interruptores de nivel montados dentro del pozo de bombeo.

DESINFECCIÓN FINAL

Se instalará una microfiltración y cloración final del efluente.

La desinfección por cloración se realiza añadiendo hipoclorito de sodio mediante un sistema de dosificación, el cual estará compuesto por un depósito de almacenamiento con una capacidad superior a 15 días de consumo, y dos bombas dosificadoras, una de ellas en reserva, capaces de dar un caudal entre 10 y 100 l/h.

LÍNEA DE FANGOS

RECIRCULACIÓN Y PURGA DE FANGOS

Se ha proyectado una arqueta para el bombeo de lodos y vaciados. La misma se encuentra dividida en tres compartimentos: uno para la red de vaciados de la planta, otro para la purga de un decantador y el tercero para la purga del otro decantador.

Cada depósito de fango estará conectado a una bomba de recirculación y a una bomba de purga, de manera que se puedan independizar las líneas y purgar o recircular del depósito que más interese.

ESPESAMIENTO DE LOS FANGOS

A la salida del decantador secundario los lodos presentan una concentración de 8 kg/m³. De ahí hasta las concentraciones de 200 kg/m³ que se pueden obtener en el proceso de deshidratación, es posible reducir algo más el contenido del agua en el fango para conseguir un proceso de deshidratación más eficiente (reducción del volumen de fango a deshidratar). Por ello se proyecta

un espesador por gravedad, con el que se consigue alcanzar una concentración de hasta 30 kg/m³ (valor máximo de cálculo recogido en el Pliego).

Se trata de un depósito con forma troncocónica y pendiente hacia el interior del mismo, con 3.5 metros de diámetro y 3.5 metros de altura. Sobre el mismo se montan los equipos mecánicos que servirán para recoger los lodos para su evacuación.

DECANTADORES CENTRÍFUGOS

Se ha proyectado un proceso de deshidratación basado en el empleo de una centrífuga. La centrífuga se ha dimensionado de manera que el contenido en materia seca sea superior al 20% con la máquina trabajando 5 días a la semana y 7 horas al día.

Los fangos entran en mezcladores cónicos estáticos, donde se juntan con un floculante polimerizado (polielectrolito). La preparación y dosificación de este reactivo se describe más adelante. Al salir del mezclador, los fangos quedan floculados. Después de pasar por la deshidratación, los fangos alcanzan una concentración del orden del 20%.

La torta de fangos cae de las máquinas a una tolva de 20 m³ de capacidad mediante bombas de tornillo helicoidal excéntrico, considerando dos unidades, una en reserva, especial para fangos de gran concentración y muy espesos.

El agua eliminada de los fangos se conduce, por gravedad, al sistema de drenajes y vaciados, para su bombeo automático a la cabecera de la planta; dicho sistema se describe más adelante.

PREPARACIÓN Y DOSIFICACIÓN DE POLIELECTROLITO

El polielectrolito se prepara de forma automática, como una solución al 0,2%, en una planta compacta.

El polielectrolito en gránulo se dosifica, muy paulatinamente, a un vórtex de agua, minimizando así la formación de grumos; los caudales de gránulos y de agua se regulan con un dosificador volumétrico y un rotámetro, respectivamente, para producir la concentración deseada. Dicha mezcla de agua y gránulos entra en el depósito compartimentado, donde la disolución del producto se termina con la ayuda de varios agitadores lentos.

Se han previsto dos bombas dosificadoras de tornillo helicoidal excéntrico, de caudal regulable entre 20 y 200 l/h, vía un motor-variador; una de dichas bombas es una reserva. Estas bombas se ponen en marcha, automáticamente, con la puesta en marcha de las bombas de fangos digeridos. La máxima concentración prevista del reactivo en los fangos es de 7 g/Kg MS.

4.3.1.3.5 Desodorización

Se realizará la desodorización en la sala de residuos del pretratamiento, la de deshidratación del fango y en la atmósfera libre del espesador y la tolva.

Debido al tamaño de las instalaciones, se ha considerado más conveniente la instalación de un sistema de desodorización mediante filtro de carbón activo. La torre de lavado es de tipo horizontal con objeto de facilitar las labores de mantenimiento y sustitución de los filtros.

4.3.1.3.6 Redes de servicios

AGUA POTABLE: Con objeto de garantizar el suministro de agua potable para labores de limpieza y aseo, se contemplan las siguientes actuaciones:

- Conducción PEAD PN10 DN 63 mm de 600 metros de longitud para el abastecimiento a la EBAR.
- Conducción PEAD PN10 DN 63 mm de 400 metros de longitud para el abastecimiento a la EDAR.

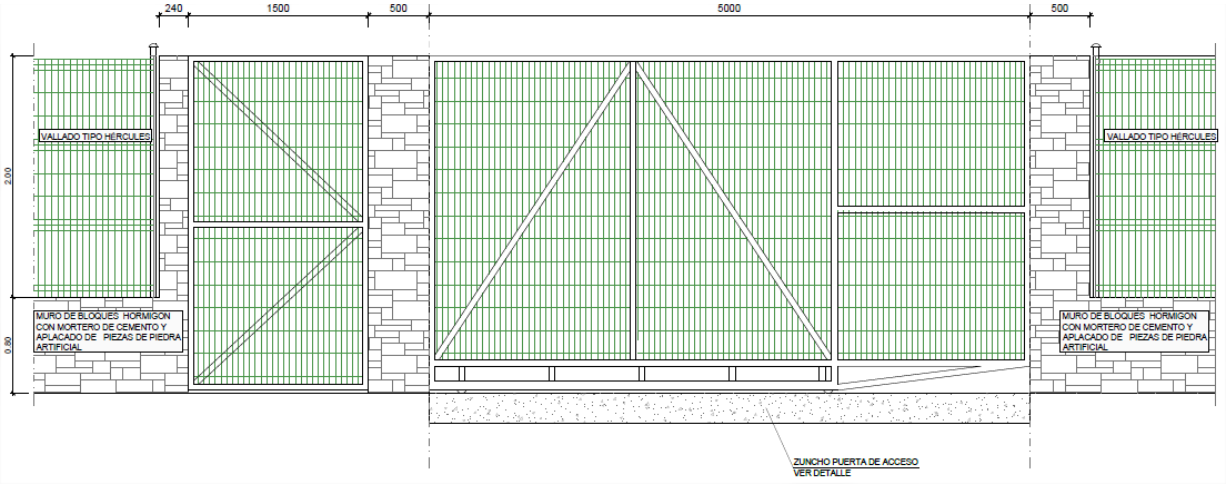
AGUA DE SERVICIO INDUSTRIAL: Las redes de agua de servicio están alimentadas con el efluente final de la planta, impulsado por un grupo de presión hidroneumático. Dicho grupo, que aspira agua tratada de la cámara de desinfección, comprende dos bombas de rodete multicelular y un depósito de presión. El funcionamiento en cascada de las bombas es automático, según las variaciones de presión en las redes de servicios, controlado por presostatos montados en el citado depósito hidroneumático. El caudal total del sistema es de 6 m^3/h a una presión máxima de 4,5 kg/cm^2.

AIRE DE SERVICIO: Para las necesidades de aire comprimido de la planta, tales como el funcionamiento de las válvulas neumáticas o la aireación en el reactor, se ha previsto un grupo de compresión de aire formado de un compresor y un depósito de presión. El funcionamiento del grupo es automático, según las variaciones de presión en las redes de servicio, controlado por un presostato montado en el citado depósito de presión.

VACIADOS Y DRENAJES: Para todos los depósitos de la instalación, se ha creado una red de drenajes y vaciados que conducen el caudal de aguas de vaciado al pozo de vaciados, desde el cual se bombea a cabecera de la planta. Dicho pozo recibe también aguas de sobrenadantes del lavadero de arenas, del separador de grasas, la fase acuosa de los fangos en deshidratación, etc.

4.3.1.3.7 Vallado perimetral de la parcela

En la zona de acceso vehicular y peatonal (a cada lado de las puertas), el cerramiento consta de una cimentación mediante zapata corrida de hormigón de 40 cm de ancho sobresaliendo 15 cm del nivel del terreno. Sobre esta se dispondrá un muro de bloques de hormigón de 20x20x40 armados (4Ø8), de 2,80 metros de altura y revestido con aplacado de piedra laja recibido con mortero de cemento.



En el resto del perímetro, el muro tendrá 80 cm de altura y sobre el mismo se colocará un marco de acero galvanizado, con perfiles metálicos tipo Hércules o similar de 2 metros de altura.

El acceso de los vehículos se realizará a través de una puerta corredera tipo cancela de una hoja, fabricada con estructura tubular galvanizada laminado en frio, con zócalo de chapa perfilada y barrotes verticales de tubo rectangular. Las soldaduras irán tratadas con pintura galvánica y contará con un pórtico lateral de sustentación equipado con roldanas de nylon y tope de cierre; con ruedas torneadas galvanizadas con rodamientos autoengrasados, apoyados sobre carril y cerrojo de enclavamiento al suelo. Por su parte, para el acceso peatonal se ha previsto próxima a la anterior una puerta de 1,5 m de ancho.

4.3.1.3.8 Edificios de la EDAR

Se proyectan tres edificios:

- Edificio para deshidratación de fangos, almacenamiento de residuos del pretratamiento y sala CCM. El mismo se divide en tres estancias, con objeto de independizar los procesos y evitar los daños a la maquinaria debido a la atmósfera corrosiva que genera el fango.

- Edificio de soplantes y grupo electrógeno, dividido en dos estancias.
- Edificio de control y taller, en donde se emplaza el aseo, la oficina, el laboratorio, la y una zona para almacenaje.

El cerramiento de dichas edificaciones será de bloques de hormigón de 20x20x40 y revestimiento con mortero monocapa.

4.3.1.3.9 Nuevo camino de acceso a la EDAR

El acceso a la EDAR se prevé desde un camino municipal existente. Se acondicionará una longitud de 50 metros, con un ancho de 5 metros y peralte del 2%.

El firme estará constituido por las siguientes capas:

- 5 cm de AC16 surf B50/70 S
- Riego de imprimación C60BF 4 IMP
- 35 cm de zahorra artificial

4.3.1.3.10 Descripción, caracterización y modo de funcionamiento de los distintos focos de contaminación acústica

La centrífuga trabajará 2 días a la semana, 5 horas al día.

Los equipos del pretratamiento todo el día, todos los días de la semana.

Las bombas trabajarán entre 12 y 15 horas al día.

Las soplantes trabajarán unas 12 horas al día.

4.3.1.4 Conexiones Eléctricas Exteriores de Media Tensión

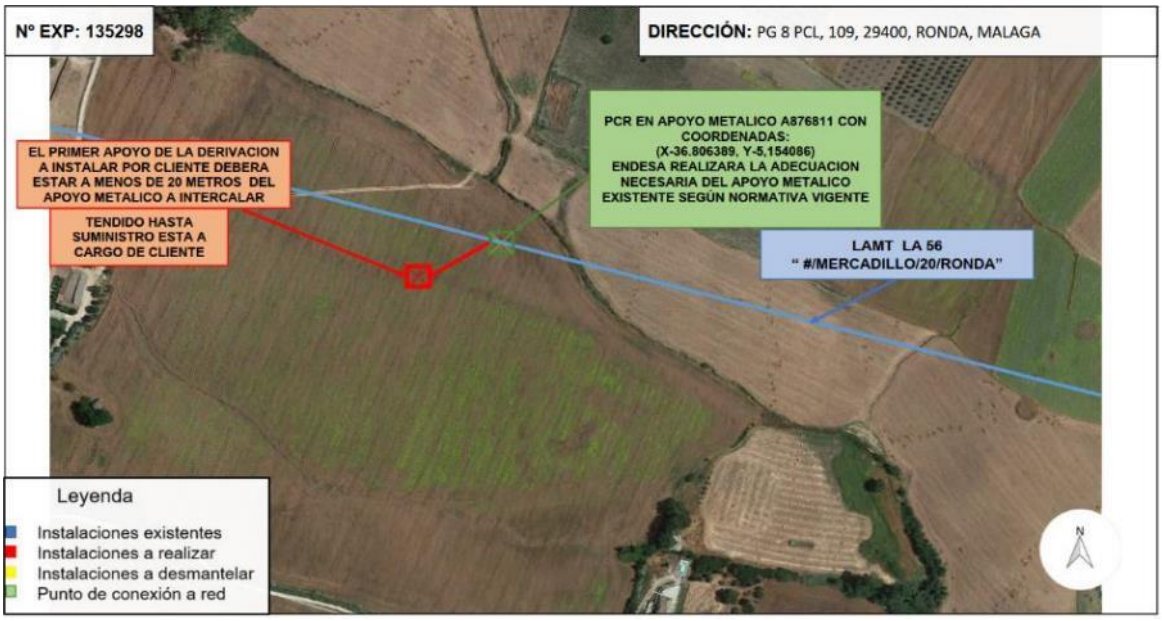
A continuación, se describen someramente los aspectos más importantes de la instalación eléctrica proyectada, desarrollada más ampliamente en el **ANEJO 11. "CÁLCULOS ELÉCTRICOS"**.

4.3.1.4.1 Suministro eléctrico EBAR

La acometida eléctrica a la Estación de Bombeo de Aguas Residuales (EBAR) se realizará en Baja Tensión desde la EDAR, debido a la proximidad a esta, mediante una canalización soterrada paralela a la impulsión de la EBAR. La acometida eléctrica a la EBAR del Polígono Industrial se realizará en Baja Tensión desde la antigua EDAR, debido a que la sustituye.

4.3.1.4.2 Suministro eléctrico EDAR

Para el suministro eléctrico de la EDAR se ha previsto la conexión en M.T. a la línea aérea de 20 KV LA 56 "#MERCADILLO/20/RONDA" propiedad de ENDESA, siguiendo las prescripciones de esta compañía eléctrica suministradora. Este suministro se ha propuesto mediante el trazado de otra línea aérea de 20 KV, de unos 1.035 m de longitud, desde un poste de la mencionada línea (apoyo A876811) hasta otro ubicado en la parcela, para pasar posteriormente a subterráneo y llegar al Centro de Transformación particular.



Punto de Conexión en Media Tensión para suministro a la EDAR.

Se instalará un centro de transformación de tipo prefabricado con un transformador de 400 kVA.

En total, se implantarán 9 nuevos apoyos. Para la ubicación de los apoyos intermedios de alineación (6 en total) se excavará una zanja de 1,25x1,25x2 m (1,56 m^2 de planta por 2 metros de profundidad). Para la implantación de los apoyos de ángulo y finales se excavará una zanja de 2x2x2,5 m (4 m^2 de planta por 2,5 metros de profundidad). Se trata de 3 apoyos en total: el primero, se trata del apoyo en el que nos conectamos a la línea existente, entronque de vano flojo; uno de ángulo intermedio, que se coloca para evitar el elemento de patrimonio histórico de "El Marqués"; y último, en el que se realizará la conversión de aéreo a subterráneo.

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

La potencia máxima estimada en las instalaciones de la EDAR será de unos 210 kW, por lo que se proyecta un centro de transformación de (1) x 400 KVA a 20 KV.

Se prevé la instalación de un CT de superficie compacto de intemperie monobloque tipo caseta de hormigón prefabricado con las siguientes características:

- Transformador en baño de aceite ó seco
- Potencia nominal: 400 kVA
- Sistema: Trifásico
- Tensión Primaria: 20 kV
- Tensión secundaría: 420 V (400-230 V)
- Conexión: Dyn11
- Frecuencia: 50 Hz
- Refrigeración: Natural ONAN

INSTALACIÓN ELÉCTRICA

CARACTERÍSTICAS DE LA RED DE ALIMENTACIÓN AÉREA:

- Frecuencia: 50 Hz
- Número y tipo de circuito: 1, boveda
- Tensión de servicio: 20 kV
- Temperatura max. Conductor 85 ºC
- Número y tipo de conductor: LA56
- Número y tipo de cable de tierra: No
- Apoyos: Metálicos galvanizados de celosías
- Aisladores: Vidrio
- Tipo de apoyos y material Apoyos metálicos de celosía
- Cimentaciones Zapatas
- Puestas a tierra Picas metálicas

DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES DE LA LÍNEA AÉREA:

La línea aérea estará constituida por los siguientes elementos:

- Apoyos
- Conductores

- Aislamiento
- Cimentaciones para los apoyos
- Tomas de tierra

APOYOS:

Los apoyos serán metálicos de celosía, para un circuito de 20 kV distribuidos en bóveda triangular y una cruceta para los cables de tierra.

Estará constituido por perfiles angulares normalizados con acero EN 10025 S 275 JR para las diagonales y EN 10025 S 355 J2 para los montantes, siendo su anchura mínima 45 mm y su espesor mínimo de 4 mm.

Los tornillos empleados serán de calidad 5.6. La composición de la materia prima, la designación y las propiedades mecánicas cumplen la norma DIN-267, hoja 3. Las dimensiones de los tornillos y las longitudes de apriete se ajustan a las indicadas en la norma DIN-7990, con la correspondiente arandela de 8 mm, según norma DIN-7989 y tuercas hexagonales.

Para determinar el número y diámetro de los tornillos a emplear en cada unión se usarán las fórmulas adecuadas a la solicitación a que estén sometidas las barras. También se usarán uniones soldadas.

Los nuevos apoyos a instalar serán de un circuito, adecuadamente dimensionados para la tensión del conductor.

La distancia entre fases viene dada por la distancia a mantener de los conductores entre sí, de acuerdo al Art. 25.2 del R.L.A.T., en los vanos de la línea aérea. Esta distancia entre fases se ha dimensionado entre valores de 1,5 y 2,5 metros.

La altura elegida de los apoyos viene dada por la distancia mínima reglamentaria a mantener al terreno y demás obstáculos por los conductores de la línea aérea.

CONDUCTORES:

La línea aérea está dotada de un conductor de aluminio con alma de acero recubierto de aluminio, del tipo LA-56.

Desig-Nación	Sección mm^2		Equi-valencia En Cobre Mm^2	Diámetro mm		Composición				Car-ga de rotura daN	Resis-tencia eléctri-ca a 20ºC Ω/km	Masa kg/km	Módulo de elastici-dad daN/mm^2	Coefi-ciente de dilata-ción lineal $ºCx10^{-6}$
						Alambres de aluminio		Alambres de acero						
	Alu-mi-nio	Total		Acero	Total	Nº	Diá-Metro mm	Nº	Diá-metro mm					
LARL 56	46,8	54,6	30	3,15	9,45	6	3,15	1	3,15	1720	0,5808	179,1	7500	19,3

AISLAMIENTO:

El aislamiento estará dimensionado mecánicamente para el conductor LA56 y eléctricamente para 20 kV. Éste constará de cadenas sencillas/dobles con tres aisladores de vidrio U40BS.

Las cadenas a instalar serán sencillas para los apoyos de suspensión-cruce y dobles para los apoyos de amarre.

Con las cadenas de aisladores previstas se sobrepasan estos valores como los niveles de aislamiento determinados por el RLAT en cuanto a tensión de choque y frecuencia industrial.

Asimismo, de acuerdo con el Art.29 del mismo RLAT, el coeficiente de seguridad respecto a la carga de rotura mínima garantizada, tanto cuando ésta se obtiene mediante control estadístico como en los cruzamientos es de 2,5.

CIMENTACIONES PARA LOS APOYOS:

Las cimentaciones de los apoyos serán de hormigón en masa de calidad HM-200 y deberán cumplir lo especificado en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE 98.

Se proyectan las cimentaciones de los distintos apoyos de acuerdo con la naturaleza del terreno. El coeficiente de seguridad al vuelco para las distintas hipótesis no es inferior a:

- Hipótesis normales 1,5 (1,875 seguridad reforzada)
- Hipótesis anormales 1,2

Las cimentaciones de los apoyos serán del tipo de patas separadas, constituidas por un bloque de hormigón para cada uno de los anclajes del apoyo.

El cálculo de las cimentaciones fraccionadas se realiza teniendo en cuenta el esfuerzo que se opone a la salida del macizo del terreno, la fuerza que actúa sobre la pata, el peso propio del macizo, la cuarta parte del peso del apoyo y el peso de la tierra comprendida en un tronco de

cono cuya superficie está limitada por una generatriz que partiendo de la arista inferior del macizo de hormigón tiene una inclinación hacia el exterior definida por el ángulo de arranque de tierras.

Cuando la solicitación al apoyo es a flexión dos de los macizos trabajan al arranque y otros dos a compresión.

Sobre cada uno de los bloques de hormigón se hará la correspondiente peana, con un vierteaguas de 5 cm de altura.

TOMAS DE TIERRA:

En todos los apoyos la resistencia de difusión de la puesta a tierra será inferior a 20Ω. Para tal fin la puesta a tierra se materializará mediante picas de tierra.

Se dispondrán tantas picas de tierra conectadas al apoyo como sean necesarias para obtener valores inferiores a 20 Ω. El extremo superior de la pica de tierra quedará, como mínimo, a 0,8 metros por debajo de la superficie del terreno. A esta profundidad irán también los cables de conexión entre las picas de tierra y el apoyo.

Dadas las características del terreno, los apoyos llevarán, como mínimo, 1 pica de tierra.

En los casos en que el apoyo se encuentra en una zona de pública concurrencia, la puesta a tierra se realiza en anillo cerrado que tendrá dos conexiones al apoyo, una por montante. Dicho anillo irá enterrado alrededor de la cimentación del apoyo manteniendo una distancia de un metro a la misma.

TRANSFORMADORES:

TRANSFORMADOR EN CASETILLA PREFABRICADA:

Será mediante máquinas trifásicas reductoras de tensión, siendo la tensión entre fases a la entrada de 20 KV y la tensión a la salida en carga de 400V entre fases y 240V entre fases y neutro.

Los transformadores a instalar tendrán el neutro accesible en baja tensión y refrigeración natural, (de aislamiento en aceite).

Los arrollamientos de A.T. se realizarán con bobinado continuo de gradiente lineal sin entrecapas, con lo que se conseguirá un nivel de descargas parciales inferior o igual a 10 pC. Se exigirá en el protocolo de ensayos que figuren los resultados del ensayo de descargas parciales.

Por motivos de seguridad en centro de transformación se exigirá que los transformadores cumplan con los ensayos climáticos definidos en el documento de armonización HD 464 S1:

- Ensayos de choque térmico (niveles C2a y C2b),
- Ensayos de condensación y humedad (niveles E2a y E2b),
- Ensayo de comportamiento ante el fuego (nivel F1).

Sus características mecánicas y eléctricas se ajustarán a la Norma UNE 20178, siendo las siguientes:

- Potencia nominal: 400 KVA.
- Tensión nominal primaria: 20 kV.
- Regulación en el primario: +/-2,5% +/-5%.
- Tensión nominal secundaria en vacío: 400 V.
- Tensión de cortocircuito: 6%.
- Grupo de conexión: Dyn11.
- Nivel de aislamiento:

  Tensión de ensayo a onda de choque 1,2/50 s 125 KV.

  Tensión de ensayo a 50 Hz 1 min 50 KV.
- Protección térmica por seis sondas PTC.

CONEXIÓN EN EL LADO DE ALTA TENSIÓN:

Juego de puentes III de cables AT unipolares de aislamiento seco RHZ1, aislamiento 36 KV, de 95 mm2 en Al con sus correspondientes elementos de conexión.

CONEXIÓN EN EL LADO DE BAJA TENSIÓN:

Juego de puentes III de cables BT unipolares de aislamiento seco tipo RV, aislamiento 0.6/1 KV, de 1 x 240 mm2 Al para fases y neutro.

4.3.1.5 Tabla Resumen de las Características de la Actuación Principal y Obras Complementarias

ACTUACIONES	CARACTERÍSTICAS MÁS RELEVANTES
ESTACIÓN DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL	SUPERFICIE DE OCUPACIÓN, CON MOVIMIENTO DE TIERRAS: 6.715 m^2 SUPERFICIE DE PARCELA ÚTIL: 3.280 m^2 HABITANTES EQUIVALENTES: 6.575

ACTUACIONES	CARACTERÍSTICAS MÁS RELEVANTES
	SISTEMA DE TRATAMIENTO: Aireación prolongada EMISARIO DE VERTIDO: LONGITUD 35 m, DIÁMETRO 400 mm, MATERIAL PVC TUBERÍA DE ABASTECIMIENTO A EDAR: LONGITUD 400 m, DIÁMETRO 63 mm, MATERIAL PEAD PN10 TUBERÍA DE ABASTECIMIENTO A EBAR: LONGITUD 600 m, DIÁMETRO 63 mm, MATERIAL PEAD PN10
AGRUPACIÓN DE VERTIDOS	COLECTOR POR GRAVEDAD E IMPULSIÓN: LONGITUD 1.062 m, de los que 364 m son por IMPULSIÓN. CONDUCCIONES POR GRAVEDAD, 698 m, DE PVC DE 400 mm. CONDUCCIONES EN IMPULSIÓN, 364 m, DE PEAD PN16 DE 355 mm.
LÍNEA ELÉCTRICA	PARA LA EDAR: LONGITUD 1.035 m, NÚMERO DE POSTES 9 LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN AÉREA DE 20 kV
CAMINO DE ACCESO A LA EDAR	ACONDICIONAMIENTO DEL CAMINO EXISTENTE: LONGITUD 50 m, ANCHO 5,0 m

Tabla Resumen de las Características de la Actuación Principal y Obras Complementarias. ARRIATE.

4.3.2 Benaoján-Montejaque

4.3.2.1 Agrupación de vertidos

4.3.2.1.1 Agrupación PV1

La solución contempla un **bombeo** en la zona del vertido actual (parcela 154 del polígono 4 Charco La Barranca) para recoger el ARU de La Estación de Benaoján, otro contiguo a la vía ferrata, junto al Molino del Santo (parcelas 132 y 134 del polígono 4 La Asomadilla), para impulsar la totalidad del caudal hacia la EDAR, así como 1.755 m de conducción, todos ellos en impulsión.

En la siguiente tabla se esquematizan los diámetros de cada colector:

Benaoján-Montejaque	EBAR Estación Benaoján-EBAR Molino: PEAD PN16 DN140 EBAR Molino-EDAR: PEAD PN16 DN355

4.3.2.1.2 Emisario de vertido a cauce

La restitución del agua depurada se realizará al río Guadiaro, mediante una conducción de PVC DN 400 mm y 170 metros de longitud.

4.3.2.1.3 Secciones tipo de zanja para la instalación de tuberías

Se distinguen distintos tipos de zanja, tal y como puede verse en los planos del proyecto, dependiendo de si el trazado discurre bajo terreno natural o bajo camino pavimentado, y de si la zanja alberga una o varias conducciones.

Para excavaciones en terreno natural, de menos de 3 metros de profundidad, se ha previsto una zanja con taludes 1:3 (H:V), con un ancho en la base de la excavación igual al diámetro del tubo y 35 cm a cada lado. Ante excavaciones mayores, será necesario ejecutar una berma de 1,50 m de ancho y posteriormente continuar con zanja entibada hasta alcanzar la profundidad máxima de excavación. En el caso de zanjas en zona urbana, la excavación será con taludes verticales y entibada en toda su altura. Para el relleno se empleará material procedente de la excavación de tamaño menor a 50 mm compactado al 95% PN. Los 30 cm por encima de la clave del tubo se rellenarán con gravilla 12/20 de machaqueo de 15 cm al 98% PM y los 15 cm bajo el tubo con arena, material granular o cantos rodados limpios de tamaño inferior a 15 mm. En el caso de zanjas compartidas para dos o más tuberías, se respetará una distancia en planta mínima de 50 cm.

4.3.2.1.4 Pozos de registro

Los pozos de registro serán de 1.200 mm de diámetro. Para su correcta ejecución se dispondrá una cimentación de hormigón armado sobre la que se apoyan los anillos de hormigón prefabricado que conformarán el pozo de registro.

4.3.2.1.5 Tuberías

Todas las tuberías proyectadas recogen las prescripciones técnicas de diseño de los futuros explotadores (Consorcio Provincial de Aguas, Diputación de Málaga).

4.3.2.2 Estaciones de Bombeo de Agua Residual (EBAR)

4.3.2.2.1 EBAR Estación Benaoján

El bombeo quedará ubicado así en la parcela 154 del polígono 4 Charco La Barranca.

Ubicación propuesta para EBAR Estación Benaoján.

La EBAR consta de un desbaste previo, mediante cestillo, y una cántara de bombeo. Se ha contemplado la instalación de bombas sumergibles con partición del pozo húmedo para facilitar las labores de mantenimiento. Se han instalado 2 equipos, de los que uno permanecerá en reserva. El funcionamiento de las bombas se ha previsto con un máximo de 10 arranques/hora.

La estación de bombeo se alberga en el interior de un edificio para facilitar su integración urbana, en el interior del cual se han dispuesto salas albergar los cuadros de control. También se ha incluido una instalación de desodorización para evitar las molestias por malos olores a la población cercana.

Se ha previsto un alivio de los caudales superiores a 5Qmed a 2045 mediante un labio de vertido equipado con un tamiz tornillo. De este modo se evitará el vertido a cauce de sólidos gruesos y flotantes.

4.3.2.2.2 EBAR Molino

La EBAR se ubica contigua a la vía ferrata, junto al Molino del Santo (parcelas 132 y 134 del polígono 4 La Asomadilla).

Ubicación propuesta para EBAR Molino.

Consta de un desbaste previo, según pozo de gruesos y canal con reja autolimpiante, y una cántara de bombeo. Se ha contemplado la instalación de bombas sumergibles con partición del pozo húmedo para facilitar las labores de mantenimiento. Se han instalado 3 equipos, de los que uno permanecerá en reserva. El funcionamiento de las bombas se ha previsto con un máximo de 10 arranques/hora.

La estación de bombeo se alberga en el interior de un edificio para facilitar su integración urbana, en el interior del cual se han dispuesto salas albergar los cuadros de control, así como otra para el grupo electrógeno. Este último garantizará el funcionamiento de la instalación ante posibles fallas en el suministro eléctrico. También se ha incluido una instalación de desodorización para evitar las molestias por malos olores a la población cercana.

Se ha previsto un alivio de los caudales superiores a 5Qmed a 2045 mediante un labio de vertido equipado con un tamiz tornillo. De este modo se evitará el vertido a cauce de sólidos gruesos y flotantes.

4.3.2.3 Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR)

La EDAR se emplaza en la parcela 12 del polígono 4 La Dehesa (Benaoján), con referencia catastral 29028A004000120000DE.

Panorámica de la parcela prevista para la EDAR de Benaoján-Montejaque.

Como ya se ha comentado, el agua residual llega a ella por impulsión tras haber agrupado los caudales procedentes del emisario Benaoján-Montejaque con los de La Estación de Benaoján.

Para la construcción de todas las instalaciones necesarias, se requiere una superficie total de unos 6.300 m^2 (considerando el movimiento de tierras necesario para implantar la plataforma). Una vez finalizada la obra, el cerramiento de la parcela envolverá un área total de 4.500 m^2.

La solución para el tratamiento biológico elegida se basa en el empleo de un sistema de aireación prolongada.

4.3.2.3.1 Caudal de diseño de la EDAR

La depuradora está diseñada para el caudal estacional futuro a 2045, siendo 267.07 m^3/h el caudal máximo de diseño para el pretratamiento y 106.83 m^3/h el caudal máximo de diseño para el resto de proceso (tratamiento biológico y desinfección).

Se ha previsto un pretratamiento mediante pozo de gruesos, dos líneas de desbaste y tamizado, una de desarenado-desengrasado, dos líneas de tratamiento biológico y una para la desinfección del efluente.

4.3.2.3.2 Línea de agua

Los procesos y elementos unitarios de la EDAR de Benaoján-Montejaque son los siguientes:

- Arqueta de llegada y desvío general de planta
- Pozo de gruesos
- Canales de desbaste con reja 30 mm de paso autolimpiable y tamiz cremallera 3 mm de paso.
- Canal para desarenado-desengrasado
- Aireación prolongada según carrusel

- Decantador secundario
- Desinfección

4.3.2.3.3 Línea de fangos

El tratamiento y estabilización del fango producido en la EDAR de Benaoján-Montejaque se compone de los siguientes procesos:

- Bombeo de recirculación y purga
- Espesador por gravedad
- Deshidratación mediante centrífuga
- Almacenamiento en tolva de fango

4.3.2.3.4 Descripción pormenorizada de los procesos: línea de agua y línea de fangos

OBRA DE LLEGADA Y DESVÍO GENERAL

A la EDAR llega el colector de agrupación de vertidos PVC DN400 mm. Este entra directamente al pozo de llegada, el cual tiene unas dimensiones en planta de 2,00x2,00 metros. En este espacio se han proyectado dos recintos: el del pozo de gruesos y el de la zona de alivio.

El pozo de gruesos presenta una sección troncopiramidal con 0.80 metros de altura recta y 0.20 metros de altura en la zona piramidal. A 1 metro de profundidad desde el fondo se ubica la salida del afluente hacia el desbaste de gruesos y 20 cm por encima de esta salida se dispone el labio de vertido para aliviar los caudales en caso de emergencia.

Los sólidos acumulados en la parte inferior del pozo de gruesos se extraerán mediante una cuchara bivalva.

POZO DE BOMBEO

Tras el desbaste de muy gruesos, el flujo vierte a un pozo de bombeo en el cual se instalan tres equipos con una configuración 2+1R.

DESBASTE DE GRUESOS

El flujo vierte a un recinto para el desbaste de gruesos a través de una apertura rectangular de 65 cm de ancho y 20 cm de alto, ubicada a 1 metro del fondo del pozo. El mismo, se divide en dos canales de 50 cm de ancho, dejando un espacio intermedio para maniobras de reparación

de 0,60 metros. En el canal principal, que será el que operará normalmente, se ubica una reja de gruesos de limpieza automática, con luz de paso de 30 mm. En el otro canal, que entrará en operación cuando en el primero se estén efectuando labores de mantenimiento, se ubica una reja de las mismas características.

La reja automática se encuentra inclinada 75º. Cuenta con una estructura en chapa de acero plegada en frío de gran espesor, con guías para la cadena, reforzada con robustos perfiles electrosoldados. La máquina está dotada de peines limpiadores con dientes en acero, montados sobre cadenas de acero de alta resistencia. Los peines limpiadores están fabricados en chapa de acero y cuentan con dientes de gran espesor que limpian la rejilla de barras de acero que está sumergida en el flujo de agua que filtrar. El eje superior presenta una corona dentada para comando de la cadena, soportes para eje con rodamientos lubrificados de por vida y un tensa cadena. El sistema de limpieza de los peines termina dentro de la tolva de descarga de los sólidos separados. Todo el equipo se encuentra cubierto mediante una chapa de protección de acero fácilmente desmontable.

Posterior a la reja autolimpiante de gruesos, se dispondrá una reja automática de cremallera de 3 mm de paso. En el canal auxiliar, una reja de iguales características.

DESARENADO-DESENGRASADO

Tras el tamizado el flujo se conduce a un canal de 10 metros de largo y 2,5 de ancho, equipado con una parrilla de difusores para la separación de grasas por flotación y una pared deflectora para la tranquilización del flujo y acumulación de las grasas en superficie. El canal tiene una sección irregular, con forma troncopiramidal para facilitar la sedimentación de las arenas. Las mismas se acumulan en un canal central, bombeándose mediante un equipo instalado en el puente móvil para ser conducidas a un clasificador de arenas.

El clasificador de arenas es un equipo simple que separa las arenas y los sedimentos pesados a la salida de los desarenadores. La mezcla agua-arena se bombea al clasificador de arenas. La concepción especial de la entrada y la forma del depósito crean un flujo laminar, que favorece una buena decantación. Los sólidos se depositan en el fondo y el transportador eleva lentamente las partículas sin turbulencias, las extrae del agua y las escurre antes de la descarga. Todo el equipo está provisto de cubierta, e incluye tuberías de entrada, salida y vaciado, así como estructura soporte.

Por su parte, las grasas se llevan a un concentrador de grasas. Este es, básicamente, un depósito rectangular en planta, en el que la velocidad ascensional de la mezcla de agua y grasas es la suficientemente baja para permitir la acumulación de dichas grasas y flotantes en la

superficie. Dicha acumulación forma una costra flotante, la que se mantiene dentro del separador y que es retenida por una pantalla deflectora transversal. Las aguas, libres de grasas y flotantes, pasan por debajo de la citada pantalla y salen del separador por rebose sobre un vertedero; dichas aguas se conducen, por gravedad, al sistema de manejo de drenajes y vaciados, a describir más adelante.

La costra formada por las grasas y flotantes acumulados, sin agua, se extrae del separador por medio de un barredor superficial transversal, a través de una rampa. Dicho barredor, que está compuesto de cadenas con rasquetas sobre un bastidor, se monta justo delante de la citada pantalla deflectora. El accionamiento del barredor es por motor-reductor; su marcha es intermitente, y está controlada de forma automática por un programa de temporización, para asegurar que el espesor de la costra flotante es suficiente para permitir su extracción libre de agua.

Las grasas y flotantes eliminados como una costra se conducen a un contenedor para su transporte posterior al vertedero.

ALIVIO DE CAUDALES EN EXCESO Y MEDICIÓN DE CAUDALES A BIOLÓGICO

Después del pretratamiento se efectúa una medida de caudal mediante un caudalímetro electromagnético dispuesto en la línea de suministro al reactor. Aguas arriba se instalará una válvula de compuerta motorizada cuya apertura estará regulada por la lectura de caudal para que, durante episodios de fuertes lluvias, se pueda aliviar el exceso de caudal pretratado derivando hasta el tratamiento secundario el máximo admisible: 106.86 m³/h.

REACTOR BIOLÓGICO

Para el tratamiento biológico de las aguas se ha proyectado un sistema de fangos activos de muy baja carga (aireación prolongada), lo cual ha resultado en dos tanques tipo carrusel, de 4,00 metros de ancho, 15 metros de longitud recta y 5 de profundidad. En ellos se producen las condiciones óptimas para la conversión de la materia orgánica disuelta en flóculos biológicos sedimentables y en sólidos orgánicos que se puedan eliminar en los fangos de sedimentación: altas edades de fango y bajas cargas másicas, es decir, la relación comida-microorganismo es reducida (kg DBO5/kg SSLM).

Al haberse proyectado dos líneas de tratamiento biológico, es necesario contar con una arqueta que reparta por igual el caudal a ambos recintos. Los reactores se encuentran divididos en dos zonas por una pared central: una en la que se ubica la parrilla de difusores de burbuja fina y otra en la que se instala un acelerador de corriente. Para favorecer las condiciones de anoxia deberán alternarse los tiempos de oxigenación del sistema. El objetivo de esto es ayudar que los procesos

de desnitrificación se den en el reactor en lugar de en la decantación, pues los gases generados dificultarían el proceso de sedimentación. Según el control de la aireación, se podrá realizar una reducción de nitrógeno.

Por su parte, el aporte de oxígeno es necesario para que la biomasa heterótrofa pueda descomponer la materia orgánica.

La salida del reactor se efectuará mediante vertido a una arqueta de salida y desde esta mediante vaciado por la parte inferior. En la arqueta de salida se deja previsto la dosificación de cloruro férrico para una reducción de fósforo.

DECANTACIÓN SECUNDARIA

La clarificación final del efluente se realiza en dos tanques de sedimentación secundaria de 10 m de diámetro interno y 4 de calado útil. El efluente de los reactores entra en la parte superior del centro del decantador, donde se distribuye a través de una campana circular concéntrica.

El efluente decantado se recoge en la parte superior del tanque, por rebose a un canal perimetral de 40 cm de ancho. El vertedero es dentado, del tipo Thompson y de 20 cm de altura. El agua recogida por estos canales perimetrales es el efluente final de la planta, que se vierte al cauce público, tras la cloración final.

El decantador dispone de un puente giratorio dotado, a su vez, de un barredor superficial, el que empuja los flotantes acumulados en la superficie del agua hacia una tolva semi-sumergida de recogida. Dicha tolva está montada en la pantalla deflectora y la salida inferior está protegida por una válvula de manguito elástico neumático, que se acciona a través de una electroválvula. Esta válvula se abre de forma automática con un interruptor, accionado por el puente en su acercamiento a la tolva. El tiempo de apertura de la válvula se controla por un temporizador programable. La mezcla de flotantes y agua entra en un pozo de bombeo, de donde se recircula al concentrador de grasas. El funcionamiento de dicho bombeo es automático, controlado por detectores o interruptores de nivel montados dentro del pozo de bombeo.

DESINFECCIÓN FINAL

Se instalará una microfiltración y cloración final del efluente.

La desinfección por cloración se realiza añadiendo hipoclorito de sodio mediante un sistema de dosificación, el cual estará compuesto por un depósito de almacenamiento con una capacidad superior a 15 días de consumo, y dos bombas dosificadoras, una de ellas en reserva, capaces de dar un caudal entre 10 y 100 l/h.

LÍNEA DE FANGOS

RECIRCULACIÓN Y PURGA DE FANGOS

Se ha proyectado una arqueta para el bombeo de lodos y vaciados. La misma se encuentra dividida en tres compartimentos: uno para la red de vaciados de la planta, otro para la purga de un decantador y el tercero para la purga del otro decantador.

Cada depósito de fango estará conectado a una bomba de recirculación y a una bomba de purga, de manera que se puedan independizar las líneas y purgar o recircular del depósito que más interese.

ESPESAMIENTO DE LOS FANGOS

A la salida del decantador secundario los lodos presentan una concentración de 8 kg/m³. De ahí hasta las concentraciones de 200 kg/m³ que se pueden obtener en el proceso de deshidratación, es posible reducir algo más el contenido del agua en el fango para conseguir un proceso de deshidratación más eficiente (reducción del volumen de fango a deshidratar). Por ello se proyecta un espesador por gravedad, con el que se consigue alcanzar una concentración de hasta 30 kg/m³ (valor máximo de cálculo recogido en el Pliego).

Se trata de un depósito con forma troncocónica y pendiente hacia el interior del mismo, con 3.5 metros de diámetro y 3.5 metros de altura. Sobre el mismo se montan los equipos mecánicos que servirán para recoger los lodos para su evacuación.

DECANTADORES CENTRÍFUGOS

Se ha proyectado un proceso de deshidratación basado en el empleo de una centrífuga. La centrífuga se ha dimensionado de manera que el contenido en materia seca sea superior al 20% con la máquina trabajando 5 días a la semana y 7 horas al día.

Los fangos entran en mezcladores cónicos estáticos, donde se juntan con un floculante polimerizado (polielectrolito). La preparación y dosificación de este reactivo se describe más adelante. Al salir del mezclador, los fangos quedan floculados. Después de pasar por la deshidratación, los fangos alcanzan una concentración del orden del 20%.

La torta de fangos cae de las máquinas a una tolva de 20 m³ de capacidad mediante bombas de tornillo helicoidal excéntrico, considerando dos unidades, una en reserva, especial para fangos de gran concentración y muy espesos.

El agua eliminada de los fangos se conduce, por gravedad, al sistema de drenajes y vaciados, para su bombeo automático a la cabecera de la planta; dicho sistema se describe más adelante.

PREPARACIÓN Y DOSIFICACIÓN DE POLIELECTROLITO

El polielectrolito se prepara de forma automática, como una solución al 0,2%, en una planta compacta.

El polielectrolito en gránulo se dosifica, muy paulatinamente, a un vórtex de agua, minimizando así la formación de grumos; los caudales de gránulos y de agua se regulan con un dosificador volumétrico y un rotámetro, respectivamente, para producir la concentración deseada. Dicha mezcla de agua y gránulos entra en el depósito compartimentado, donde la disolución del producto se termina con la ayuda de varios agitadores lentos.

Se han previsto dos bombas dosificadoras de tornillo helicoidal excéntrico, de caudal regulable entre 20 y 200 l/h, vía un motor-variador; una de dichas bombas es una reserva. Estas bombas se ponen en marcha, automáticamente, con la puesta en marcha de las bombas de fangos digeridos. La máxima concentración prevista del reactivo en los fangos es de 7 g/Kg MS.

4.3.2.3.5 Desodorización

Se realizará la desodorización en la sala de residuos del pretratamiento, la de deshidratación del fango y en la atmósfera libre del espesador y la tolva

Debido al tamaño de las instalaciones, se ha considerado más conveniente la instalación de un sistema de desodorización mediante filtro de carbón activo. La torre de lavado es de tipo horizontal con objeto de facilitar las labores de mantenimiento y sustitución de los filtros.

4.3.2.3.6 Redes de servicios

AGUA POTABLE: Con objeto de garantizar el suministro de agua potable para labores de limpieza y aseo, se contemplan las siguientes actuaciones:

- Conducción PEAD PN10 DN 63 mm de 1.190 metros de longitud para el abastecimiento a la EDAR.

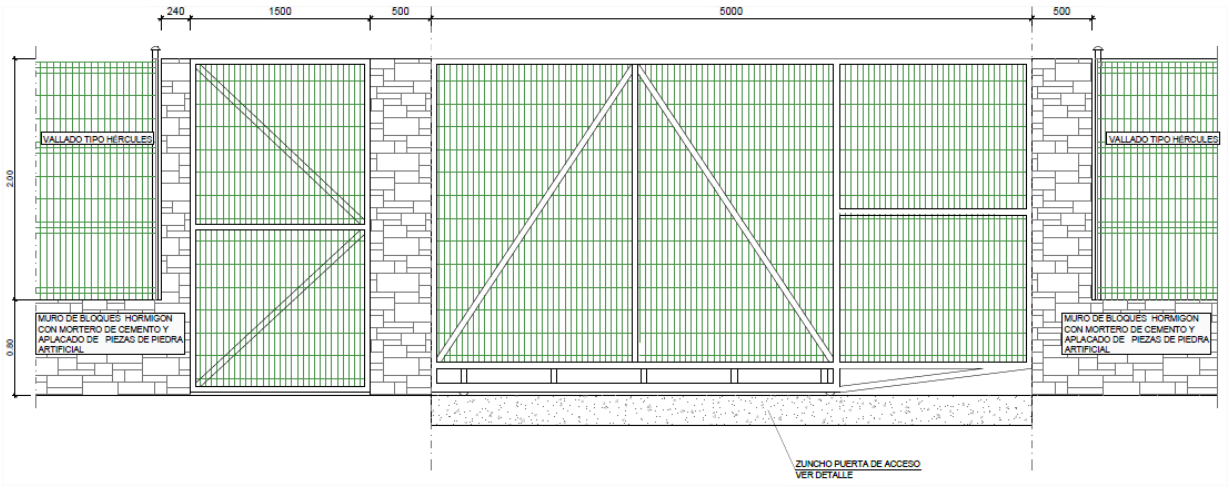
AGUA DE SERVICIO INDUSTRIAL: Las redes de agua de servicio están alimentadas con el efluente final de la planta, impulsado por un grupo de presión hidroneumático. Dicho grupo, que aspira agua tratada de la cámara de desinfección, comprende dos bombas de rodete multicelular y un depósito de presión. El funcionamiento en cascada de las bombas es automático, según las variaciones de presión en las redes de servicios, controlado por presostatos montados en el citado depósito hidroneumático. El caudal total del sistema es de 6 m^3/h a una presión máxima de 4,5 kg/cm^2.

AIRE DE SERVICIO: Para las necesidades de aire comprimido de la planta, tales como el funcionamiento de las válvulas neumáticas o la aireación en el reactor, se ha previsto un grupo de compresión de aire formado de un compresor y un depósito de presión. El funcionamiento del grupo es automático, según las variaciones de presión en las redes de servicio, controlado por un presostato montado en el citado depósito de presión.

VACIADOS Y DRENAJES: Para todos los depósitos de la instalación, se ha creado una red de drenajes y vaciados que conducen el caudal de aguas de vaciado al pozo de vaciados, desde el cual se bombea a cabecera de la planta. Dicho pozo recibe también aguas de sobrenadantes del lavadero de arenas, del separador de grasas, la fase acuosa de los fangos en deshidratación, etc.

4.3.2.3.7 Vallado perimetral de la parcela

En la zona de acceso vehicular y peatonal (a cada lado de las puertas), el cerramiento consta de una cimentación mediante zapata corrida de hormigón de 40 cm de ancho sobresaliendo 15 cm del nivel del terreno. Sobre esta se dispondrá un muro de bloques de hormigón de 20x20x40 armados (4Ø8), de 2,80 metros de altura y revestido con aplacado de piedra laja recibido con mortero de cemento.



En el resto del perímetro, el muro tendrá 80 cm de altura y sobre el mismo se colocará un marco de acero galvanizado, con perfiles metálicos tipo Hércules o similar de 2 metros de altura.

El acceso de los vehículos se realizará a través de una puerta corredera tipo cancela de una hoja, fabricada con estructura tubular galvanizada laminado en frio, con zócalo de chapa perfilada y barrotes verticales de tubo rectangular. Las soldaduras irán tratadas con pintura galvánica y

contará con un pórtico lateral de sustentación equipado con roldanas de nylon y tope de cierre; con ruedas torneadas galvanizadas con rodamientos autoengrasados, apoyados sobre carril y cerrojo de enclavamiento al suelo. Por su parte, para el acceso peatonal se ha previsto próxima a la anterior una puerta de 1,5 m de ancho.

4.3.2.3.8 Edificios de la EDAR

Se proyectan tres edificios:

- Edificio para deshidratación de fangos, pretratamiento y sala CCM. El mismo se divide en tres estancias, con objeto de independizar los procesos y evitar los daños a la maquinaria debido a la atmósfera corrosiva que genera el fango.
- Edificio de soplantes y grupo electrógeno, dividido en dos estancias.
- Edificio de control y taller, en donde se emplaza el aseo, la oficina, el laboratorio, la y una zona para almacenaje.

El cerramiento de dichas edificaciones será de bloques de hormigón de 20x20x40 y revestimiento con mortero monocapa.

4.3.2.3.9 Nuevo camino de acceso a la EDAR

El acceso a la EDAR se prevé desde un camino municipal existente. Se acondicionará una longitud de 1.200 metros, con un ancho de 5 metros y peralte del 2%.

El firme estará constituido por las siguientes capas:

- 5 cm de AC16 surf B50/70 S
- Riego de imprimación C60BF 4 IMP
- 35 cm de zahorra artificial

4.3.2.3.10 Descripción, caracterización y modo de funcionamiento de los distintos focos de contaminación acústica

La centrífuga trabajará 2 días a la semana, 5 horas al día.

Los equipos del pretratamiento todo el día, todos los días de la semana.

Las bombas trabajarán entre 12 y 15 horas al día.

Las soplantes trabajarán unas 12 horas al día.

4.3.2.4 Conexiones Eléctricas Exteriores de Media Tensión

A continuación, se describen someramente los aspectos más importantes de la instalación eléctrica proyectada, desarrollada más ampliamente en el **ANEJO 11. "CÁLCULOS ELÉCTRICOS"**.

4.3.2.4.1 Suministro eléctrico EBAR Estación Benaoján

La acometida eléctrica a las Estaciones de Bombeo de Aguas Residuales (EBAR) se realizará de la siguiente forma: En la EBAR Estación Benaoján se dispondrá de un centro de transformación con entrada y salida en Media Tensión para continuar hasta la EDAR. La Medida se realizará en Media Tensión, por lo que se medirá la energía tanto de la EDAR como de las EBAR. El centro de transformación dispondrá de un transformador que alimentará a las dos estaciones de Bombeo en Baja Tensión. Se dispondrá de una canalización en Baja Tensión desde la EBAR Estación Benaoján a la EBAR Molino, en paralelo a la conducción de agua residual.

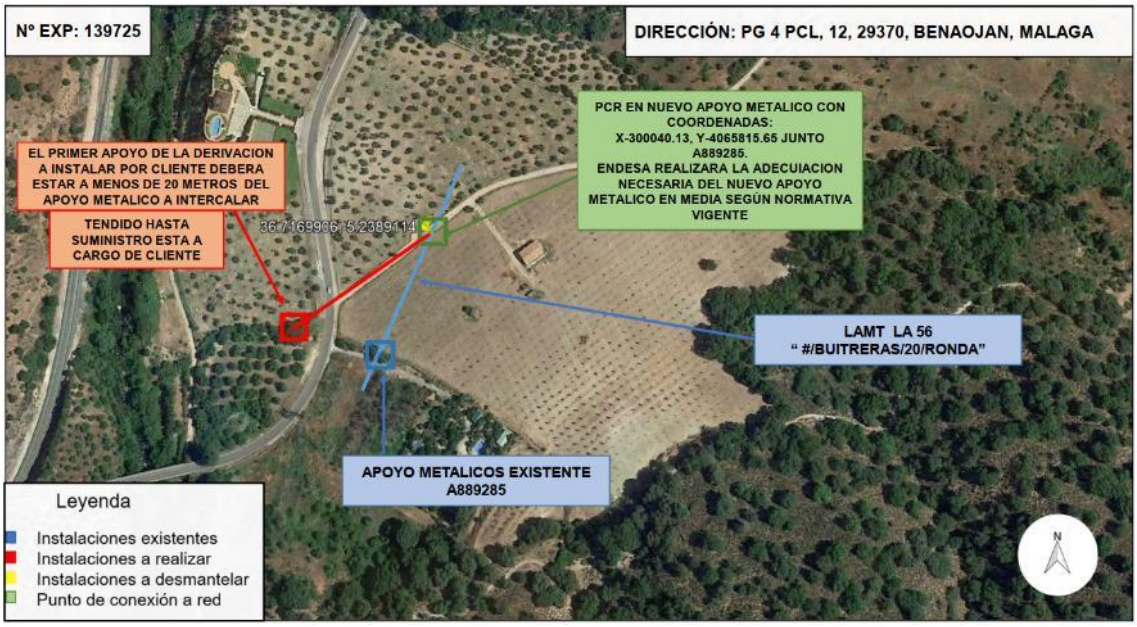
La acometida seguirá las prescripciones de la compañía eléctrica suministradora (Endesa).

4.3.2.4.2 Suministro eléctrico EBAR Molino

La acometida a la EBAR Molino se realizará disponiendo una canalización en Baja Tensión desde la EBAR Estación Benaoján a la EBAR Molino, en paralelo a la conducción de agua residual.

4.3.2.4.3 Suministro eléctrico EDAR

Para el suministro eléctrico de la EDAR se ha previsto la conexión en M.T. a la línea aérea de 20 KV LA 56 "#RONDA/20/BUITRERA" propiedad de ENDESA, siguiendo las prescripciones de esta compañía eléctrica suministradora. Este suministro se ha propuesto mediante el trazado de otra línea aérea de 20 KV, de unos 997 m de longitud, desde un poste nuevo a instalar en la mencionada línea cercano al apoyo A889285 hasta otro ubicado en la parcela de la EBAR Estación Benaoján, donde se colocará un centro de transformación con entrada y salida para continuar la línea en Media Tensión soterrada hasta la EDAR. Se instalará un centro de transformación de tipo prefabricado con un transformador de 400 kVA. Está línea en M.T. soterrada discurrirá paralela a la conducción de agua residual que llega a la EDAR y contará con unos 1.755 m de longitud. En la EDAR se instalará un Centro de Transformación que dará suministro a la misma.



Punto de Conexión en Media Tensión para suministro a la EDAR.

En total, se implantarán 11 nuevos apoyos. Para la ubicación de los apoyos intermedios de alineación (5 en total) se excavará una zanja de 1,25x1,25x2 m (1,56 m^2 de planta por 2 metros de profundidad). Para la implantación de los apoyos de ángulo y finales se excavará una zanja de 2x2x2,5 m (4 m^2 de planta por 2,5 metros de profundidad). Se trata de 6 apoyos en total: el primero, se trata del nuevo apoyo en el que nos conectamos a la línea existente; el segundo, entronque de vano flojo; tres de ángulo intermedio, que son necesarios para salvar las vías pecuarias, el río Guadiaro y la línea aérea existente; y el último, en el que se realizará la conversión de aéreo a subterráneo.

Se instalará un centro de transformación de tipo prefabricado con un transformador de 400 kVA.

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

La potencia máxima estimada en las instalaciones de la EDAR será de unos 210 kW, por lo que se proyecta un centro de transformación de (1) x 400 KVA a 20 KV.

Se prevé la instalación de un CT de superficie compacto de intemperie monobloque tipo caseta de hormigón prefabricado con las siguientes características:

- Transformador en baño de aceite ó seco
- Potencia nominal: 400 kVA
- Sistema: Trifásico

- Tensión Primaria: 20 kV
- Tensión secundaría: 420 V (400-230 V)
- Conexión: Dyn11
- Frecuencia: 50 Hz
- Refrigeración: Natural ONAN

INSTALACIÓN ELÉCTRICA

CARACTERÍSTICAS DE LA RED DE ALIMENTACIÓN AÉREA:

- Frecuencia: 50 Hz
- Número y tipo de circuito: 1, boveda
- Tensión de servicio: 20 kV
- Temperatura max. Conductor 85 ºC
- Número y tipo de conductor: LA56
- Número y tipo de cable de tierra: No
- Apoyos: Metálicos galvanizados de celosías
- Aisladores: Vidrio
- Tipo de apoyos y material Apoyos metálicos de celosía
- Cimentaciones Zapatas
- Puestas a tierra Picas metálicas

DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES DE LA LÍNEA AÉREA:

La línea aérea estará constituida por los siguientes elementos:

- Apoyos
- Conductores
- Aislamiento
- Cimentaciones para los apoyos
- Tomas de tierra

APOYOS:

Los apoyos serán metálicos de celosía, para un circuito de 20 kV distribuidos en bóveda triangular y una cruceta para los cables de tierra.

Estará constituido por perfiles angulares normalizados con acero EN 10025 S 275 JR para las diagonales y EN 10025 S 355 J2 para los montantes, siendo su anchura mínima 45 mm y su espesor mínimo de 4 mm.

Los tornillos empleados serán de calidad 5.6. La composición de la materia prima, la designación y las propiedades mecánicas cumplen la norma DIN-267, hoja 3. Las dimensiones de los tornillos y las longitudes de apriete se ajustan a las indicadas en la norma DIN-7990, con la correspondiente arandela de 8 mm, según norma DIN-7989 y tuercas hexagonales.

Para determinar el número y diámetro de los tornillos a emplear en cada unión se usarán las fórmulas adecuadas a la solicitación a que estén sometidas las barras. También se usarán uniones soldadas.

Los nuevos apoyos a instalar serán de un circuito, adecuadamente dimensionados para la tensión del conductor.

La distancia entre fases viene dada por la distancia a mantener de los conductores entre sí, de acuerdo al Art. 25.2 del R.L.A.T., en los vanos de la línea aérea. Esta distancia entre fases se ha dimensionado entre valores de 1,5 y 2,5 metros.

La altura elegida de los apoyos viene dada por la distancia mínima reglamentaria a mantener al terreno y demás obstáculos por los conductores de la línea aérea.

CONDUCTORES:

La línea aérea está dotada de un conductor de aluminio con alma de acero recubierto de aluminio, del tipo LA-56.

Desig-Nación	Sección mm^2		Equi-valen-cia En Cobre Mm^2	Diámetro mm		Composición				Car-ga de rotura daN	Resis-tencia eléctri-ca a 20ºC Ω/km	Masa kg/km	Módulo de elasticidad daN/mm^2	Coefi-ciente de dilata-ción lineal $ºCx10^{-5}$
						Alambres de aluminio		Alambres de acero						
	Alu-mi-nio	Total		Acero	Total	Nº	Diá-Metro mm	Nº	Diá-metro mm					
LARL 56	46,8	54,6	30	3,15	9,45	6	3,15	1	3,15	1720	0,5808	179,1	7500	19,3

AISLAMIENTO:

El aislamiento estará dimensionado mecánicamente para el conductor LA56 y eléctricamente para 20 kV. Éste constará de cadenas sencillas/dobles con tres aisladores de vidrio U40BS.

Las cadenas a instalar serán sencillas para los apoyos de suspensión-cruce y dobles para los apoyos de amarre.

Con las cadenas de aisladores previstas se sobrepasan estos valores como los niveles de aislamiento determinados por el RLAT en cuanto a tensión de choque y frecuencia industrial.

Asimismo, de acuerdo con el Art.29 del mismo RLAT, el coeficiente de seguridad respecto a la carga de rotura mínima garantizada, tanto cuando ésta se obtiene mediante control estadístico como en los cruzamientos es de 2,5.

CIMENTACIONES PARA LOS APOYOS:

Las cimentaciones de los apoyos serán de hormigón en masa de calidad HM-200 y deberán cumplir lo especificado en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE 98.

Se proyectan las cimentaciones de los distintos apoyos de acuerdo con la naturaleza del terreno. El coeficiente de seguridad al vuelco para las distintas hipótesis no es inferior a:

- Hipótesis normales 1,5 (1,875 seguridad reforzada)
- Hipótesis anormales 1,2

Las cimentaciones de los apoyos serán del tipo de patas separadas, constituidas por un bloque de hormigón para cada uno de los anclajes del apoyo.

El cálculo de las cimentaciones fraccionadas se realiza teniendo en cuenta el esfuerzo que se opone a la salida del macizo del terreno, la fuerza que actúa sobre la pata, el peso propio del macizo, la cuarta parte del peso del apoyo y el peso de la tierra comprendida en un tronco de cono cuya superficie está limitada por una generatriz que partiendo de la arista inferior del macizo de hormigón tiene una inclinación hacia el exterior definida por el ángulo de arranque de tierras.

Cuando la solicitación al apoyo es a flexión dos de los macizos trabajan al arranque y otros dos a compresión.

Sobre cada uno de los bloques de hormigón se hará la correspondiente peana, con un vierteaguas de 5 cm de altura.

TOMAS DE TIERRA:

En todos los apoyos la resistencia de difusión de la puesta a tierra será inferior a 20Ω. Para tal fin la puesta a tierra se materializará mediante picas de tierra.

Se dispondrán tantas picas de tierra conectadas al apoyo como sean necesarias para obtener valores inferiores a 20 Ω. El extremo superior de la pica de tierra quedará, como mínimo, a 0,8 metros por debajo de la superficie del terreno. A esta profundidad irán también los cables de conexión entre las picas de tierra y el apoyo.

Dadas las características del terreno, los apoyos llevarán, como mínimo, 1 pica de tierra.

En los casos en que el apoyo se encuentra en una zona de pública concurrencia, la puesta a tierra se realiza en anillo cerrado que tendrá dos conexiones al apoyo, una por montante. Dicho anillo irá enterrado alrededor de la cimentación del apoyo manteniendo una distancia de un metro a la misma.

TRANSFORMADORES:

TRANSFORMADOR EN CASETILLA PREFABRICADA:

Será mediante máquinas trifásicas reductoras de tensión, siendo la tensión entre fases a la entrada de 20 KV y la tensión a la salida en carga de 400V entre fases y 240V entre fases y neutro.

Los transformadores a instalar tendrán el neutro accesible en baja tensión y refrigeración natural, (de aislamiento en aceite).

Los arrollamientos de A.T. se realizarán con bobinado continuo de gradiente lineal sin entrecapas, con lo que se conseguirá un nivel de descargas parciales inferior o igual a 10 pC. Se exigirá en el protocolo de ensayos que figuren los resultados del ensayo de descargas parciales.

Por motivos de seguridad en centro de transformación se exigirá que los transformadores cumplan con los ensayos climáticos definidos en el documento de armonización HD 464 S1:

- Ensayos de choque térmico (niveles C2a y C2b),
- Ensayos de condensación y humedad (niveles E2a y E2b),
- Ensayo de comportamiento ante el fuego (nivel F1).

Sus características mecánicas y eléctricas se ajustarán a la Norma UNE 20178, siendo las siguientes:

- Potencia nominal: 400 KVA.

- Tensión nominal primaria: 20 kV.
- Regulación en el primario: +/-2,5% +/-5%.
- Tensión nominal secundaria en vacío: 400 V.
- Tensión de cortocircuito: 6%.
- Grupo de conexión: Dyn11.
- Nivel de aislamiento:

  Tensión de ensayo a onda de choque 1,2/50 s 125 KV.

  Tensión de ensayo a 50 Hz 1 min 50 KV.
- Protección térmica por seis sondas PTC.

CONEXIÓN EN EL LADO DE ALTA TENSIÓN:

Juego de puentes III de cables AT unipolares de aislamiento seco RHZ1, aislamiento 36 KV, de 95 mm2 en Al con sus correspondientes elementos de conexión.

CONEXIÓN EN EL LADO DE BAJA TENSIÓN:

Juego de puentes III de cables BT unipolares de aislamiento seco tipo RV, aislamiento 0.6/1 KV, de 1 x 240 mm2 Al para fases y neutro.

4.3.2.5 Tabla Resumen de las Características de la Actuación Principal y Obras Complementarias

ACTUACIONES	CARACTERÍSTICAS MÁS RELEVANTES
ESTACIÓN DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL	SUPERFICIE DE OCUPACIÓN, CON MOVIMIENTO DE TIERRAS: 6.300 m^2 SUPERFICIE DE PARCELA ÚTIL: 4.500 m^2 HABITANTES EQUIVALENTES: 6.284 SISTEMA DE TRATAMIENTO: Aireación prolongada EMISARIO DE VERTIDO: LONGITUD 170 m, DIÁMETRO 400 mm, MATERIAL PVC TUBERÍA DE ABASTECIMIENTO: LONGITUD 1.190 m, DIÁMETRO 63 mm, MATERIAL PEAD PN10
AGRUPACIÓN DE VERTIDOS	COLECTOR POR IMPULSIÓN: LONGITUD 1.755 m.

ACTUACIONES	CARACTERÍSTICAS MÁS RELEVANTES
	CONDUCCIÓN DE EBAR Estación Benaoján A EBAR Molino, LONGITUD 457 m, PEAD PN16 DIÁMETRO 140 mm. CONDUCCIÓN DE EBAR Molino A EDAR, LONGITUD 1.298 m, PEAD PN16 DIÁMETRO 355 mm.
LÍNEA ELÉCTRICA	PARA LA EDAR: LONGITUD TRAMO AÉREO 997 m, NÚMERO DE POSTES 11. LONGITUD TRAMO SOTERRADO 1.755 m. LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN DE 20 kV
CAMINO DE ACCESO A LA EDAR	ACONDICIONAMIENTO DEL CAMINO EXISTENTE: LONGITUD 1.200 m, ANCHO 5,0 m

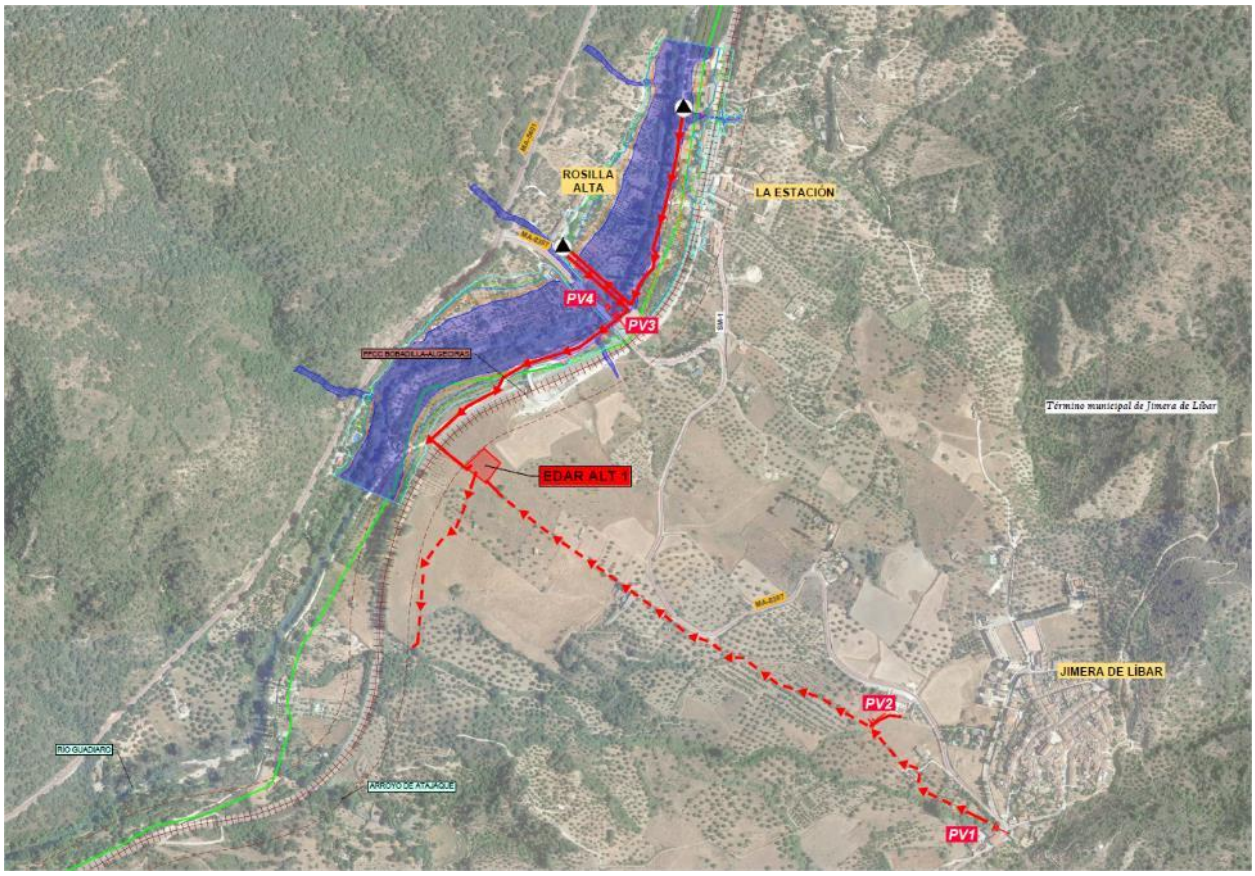
Tabla Resumen de las Características de la Actuación Principal y Obras Complementarias. BENAOJÁN-MONTEJAQUE.

4.3.3 Jimera de Líbar

4.3.3.1 Agrupación de vertidos

Tal y como se ha comentado en el *apartado 1.2. Antecedentes técnicos: recopilación información existente*, Jimera de Líbar cuenta con un anteproyecto redactado en 2005, así como con un proyecto de agrupación de vertidos y EDAR redactado en el año 2017 por la Diputación de Málaga. Respecto a la tramitación ambiental, se tiene un informe de impacto ambiental publicado en el año 2015, que da el visto bueno a la solución planteada y establece una serie de condicionantes a tener en cuentas.

Debido a que la solución es viable desde todos los puntos de vista (ambiental, funcional y económico), no se considera oportuno analizar otras alternativas. Así pues, la ubicación de la depuradora coincide con la propuesta en los proyectos anteriores y se emplaza en la parcela 103 del polígono 2 Cañada (Jimera de Líbar). Cabe destacar que estos terrenos son propiedad del Ayuntamiento.



Agrupación de vertidos en Jimera de Líbar.

4.3.3.1.1 Agrupación PV1, PV2, PV3 y PV4

Para la agrupación de los vertidos se requieren un total de 2.378 metros de conducción, de los que 1.185 son por gravedad. A continuación, se detalla el trazado planteado.

- **Colector 1 de gravedad**. Inicia en Jimera de Líbar en el punto de vertido PV1 y termina en la entrada a la EDAR. Previo a la recogida de implantará un aliviadero para derivar a cauce el caudal excedente durante episodios de fuertes lluvias. Así, el emisario se configurará según un colector de PVC DN 400 mm. La pendiente en casi todo el trazado es del 2% salvo un tramo puntual que precisa una reducción de hasta el 0.5%.
- **Colector 2 de gravedad**. Inicia en las inmediaciones de la venta La Oveja Negra interceptando el punto de vertido PV2 y se conecta al colector anterior. Del mismo modo que en el caso anterior, se dispondrá un aliviadero previo. La conducción será de PVC DN 315 mm y tendrá una pendiente del 2%.
- **Colector 3 de impulsión**. Inicia en la EBAR existente en la barriada de la estación y termina en la nueva EBAR proyectada en Rosilla Alta. Se proyecta con objeto de agrupar

el vertido de La Estación (PV3) con el de la barriada Rosilla Alta, ubicadas ambas en cada margen del río Guadiaro. Para ello se precisa una conducción de polietileno de 90 mm y 16 atm. Cabe destacar para el cruce del río Guadiaro se ha previsto grapar la tubería al puente existente de la carretera provincial MA-8307. No obstante, en la respuesta recibida por Diputación no se aclara explícitamente si se concede autorización a esta actuación o no, por lo que se reiterará la consulta de cara a la redacción del proyecto constructivo.

En cuanto a la EBAR existente en la barriada de La Estación, que actualmente bombea los vertidos del entorno hasta el PV3, se proyecta reacondicionarla para dar servicio a nuevo colector 3 de impulsión descrito.

- **Colector 4 de impulsión**. Inicia en la EBAR proyectada en Rosilla Alta y termina en la futura EDAR. Agrupa el vertido de esta barriada (PV4) con el de La Estación (PV3). Se dispondrá una conducción de polietileno de 110 mm y 16 atm. La diferencia con el proyecto anterior radica en este tramo, pues ADIF no ha concedido autorización para realizar el cruce sobre las vías del tren con la tubería grapada al puente de la carretera MA-8307. Así pues, será necesario disponer el trazado por la avenida de la Barca, entre el río y el ferrocarril, cruzándolo en un punto frente a la parcela de la EDAR. Para esto se ha previsto una hinca.

  Adicionalmente, en el proyecto esta EBAR se encuentra en zona de DPH según la cartografía facilitada por la Dirección General de Planificación y Gestión del Dominio Público Hidráulico, por lo que deberá trasladarse fuera de este.

Respecto a la inundabilidad, la ubicación es favorable pues se encuentra fuera de la zona inundable del río Guadiaro para todos los periodos de retorno analizados, no sucediendo lo mismo con los bombeos a proyectar.

4.3.3.1.2 Emisario de vertido a cauce

La restitución del agua depurada se realizará al arroyo de las Huertas, que vierte al río Guadiaro, mediante una conducción de PVC DN 500 mm y 350 metros de longitud.

4.3.3.1.3 Secciones tipo de zanja para la instalación de tuberías

Se distinguen distintos tipos de zanja, tal y como puede verse en los planos del proyecto, dependiendo de si el trazado discurre bajo terreno natural o bajo camino pavimentado, y de si la zanja alberga una o varias conducciones.

Para excavaciones en terreno natural, de menos de 3 metros de profundidad, se ha previsto una zanja con taludes 1:3 (H:V), con un ancho en la base de la excavación igual al diámetro del tubo y 35 cm a cada lado. Ante excavaciones mayores, será necesario ejecutar una berma de 1,50 m de ancho y posteriormente continuar con zanja entibada hasta alcanzar la profundidad máxima de excavación. En el caso de zanjas en zona urbana, la excavación será con taludes verticales y entibada en toda su altura. Para el relleno se empleará material procedente de la excavación de tamaño menor a 50 mm compactado al 95% PN. Los 30 cm por encima de la clave del tubo se rellenarán con gravilla 12/20 de machaqueo de 15 cm al 98% PM y los 15 cm bajo el tubo con arena, material granular o cantos rodados limpios de tamaño inferior a 15 mm. En el caso de zanjas compartidas para dos o más tuberías, se respetará una distancia en planta mínima de 50 cm.

4.3.3.1.4 Pozos de registro

Los pozos de registro serán de 1.200 mm de diámetro. Para su correcta ejecución se dispondrá una cimentación de hormigón armado sobre la que se apoyan los anillos de hormigón prefabricado que conformarán el pozo de registro.

4.3.3.1.5 Tuberías

Todas las tuberías proyectadas recogen las prescripciones técnicas de diseño de los futuros explotadores (Consorcio Provincial de Aguas, Diputación de Málaga).

4.3.3.2 Estaciones de Bombeo de Agua Residual (EBAR)

Para la correcta agrupación de los vertidos, tal y como se ha comentado anteriormente, se han dispuesto un total de dos estaciones de bombeo. A continuación, se detallan las características de las mismas.

4.3.3.2.1 Reacondicionamiento de EBAR La Estación

Se trata de la EBAR existente en la barriada de La Estación, que actualmente bombea los vertidos del entorno hasta el PV3. Se proyecta reacondicionarla para dar servicio al nuevo colector 3 de impulsión descrito anteriormente.

Se ubica en viario público de la barriada de La Estación.

Ubicación EBAR La Estación.

La EBAR consta de un desbaste previo, según cestillo de gruesos (paso 30 mm), y una cántara de bombeo para la instalación de bombas sumergibles en configuración 1+1R. El funcionamiento de las bombas se ha previsto con un máximo de 6 arranques/hora, capaces de elevar un caudal de 4 l/s a una altura manométrica de 4,80 m.c.a.

La estación de bombeo se alberga en una arqueta enterrada con monolito de cuadros eléctrico en fachada facilitar su integración urbana. Del mismo modo, se incluye un filtro de carbón activo en los registros de inspección para minimizar alguna posible afectación por olores.

Se ha previsto un alivio de emergencia al río Guadiaro. Debido a que la red del núcleo es separativa, no se prevén aportes significativos de pluviales que condicionen el funcionamiento de la instalación, por lo que cualquier alivio será esporádico y estará relacionado con paros en la instalación. Se evitará el vertido de sólidos y flotantes a cauce gracias a la acción del cestillo.

4.3.3.2.2 EBAR Rosilla Alta

Se trata de la EBAR proyectada en Rosilla Alta para agrupar el vertido de esta barriada (PV4) con el de La Estación (PV3). En el proyecto existente esta EBAR se encuentra en zona de DPH según la cartografía facilitada por la Dirección General de Planificación y Gestión del Dominio Público Hidráulico, por lo que se ha trasladado fuera de este, como puede verse en los planos adjuntos.

Se ubica en una parcela con referencia catastral 29063A001000500000DI, correspondiente al polígono 1 parcela 50 de Rosilla Alta, Jimera de Libar (Málaga).

Ubicación propuesta para EBAR Rosilla Alta.

La EBAR consta de un desbaste previo, según cestillo de gruesos (paso 30 mm), y una cántara de bombeo para la instalación de bombas sumergibles en configuración 1+1R. El funcionamiento de las bombas se ha previsto con un máximo de 6 arranques/hora, capaces de elevar un caudal de 4 l/s a una altura manométrica de 20 m.c.a.

La estación de bombeo se alberga en el interior de un edificio para facilitar su operación y mantenimiento. Del mismo modo, se incluye una instalación de desodorización para evitar las molestias por malos olores a la población cercana. Se ha dispuesto asimismo una sala para albergar los cuadros de control.

Se ha previsto un alivio de emergencia al río Guadiaro. Debido a que la red del núcleo es separativa, no se prevén aportes significativos de pluviales que condicionen el funcionamiento

de la instalación, por lo que cualquier alivio será esporádico y estará relacionado con paros en la instalación. Se evitará el vertido de sólidos y flotantes a cauce gracias a la acción del cestillo.

4.3.3.3 Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR)

Se ubica en una parcela con referencia catastral 29063A002001030000DG, correspondiente al polígono 2 parcela 103 de Cañada, Jimera de Libar (Málaga). Esta parcela cuenta con una superficie de 4.176 m^2.

La misma quedaría en la margen derecha del arroyo de las Huertas, al que vierte el efluente depurado, que vierte al río Guadiaro. La EDAR se ubica fuera de la zona inundable para avenidas de 500 años de periodo de retorno.

Panorámica de la parcela prevista para la EDAR de Jimera de Líbar.

Como ya se ha comentado, el agua residual llega a ella por gravedad desde el núcleo de población de Jimera de Líbar, tras ser captada desde los 2 puntos de vertido presentes en este núcleo, PV1 y PV2, y por impulsión tras ser captada desde los puntos de vertido de La Estación y Rosilla Alta, PV3 y PV4.

Para la construcción de todas las instalaciones necesarias, se requiere una superficie total de unos 2.990 m^2 (considerando el movimiento de tierras necesario para implantar la plataforma). Una vez finalizada la obra, el cerramiento de la parcela envolverá un área total de 1.811 m^2.

La solución para el tratamiento biológico elegida se basa en el empleo de un sistema de lechos bacterianos.

4.3.3.3.1 Caudal de diseño de la EDAR

La depuradora está diseñada para el caudal estacional futuro a 2045, siendo 50.75 m^3/h el caudal máximo de diseño para el pretratamiento y 20.30 m^3/h el caudal máximo de diseño para el resto de proceso (tratamiento biológico y desinfección).

Se ha previsto un tanque de homogeneización, una línea de desbaste (con otra en reserva), una de desarenado, dos de tratamiento biológico y una para la desinfección del efluente.

4.3.3.3.2 Línea de agua

Los procesos y elementos unitarios de la EDAR de Jimera de Líbar son los siguientes:

- Pozo de gruesos
- Pozo de bombeo
- Canales de desbaste
- Canales de desarenado
- Tanque de homogeneización
- Decantación primaria en tanque Imhoff
- Lechos bacterianos
- Decantador secundario
- Desinfección

4.3.3.3.3 Línea de fangos

El tratamiento y estabilización del fango producido en la EDAR de Jimera de Libar se compone de los siguientes procesos:

- Digestión anaerobia en tanque Imhoff
- Bombeo de recirculación y purga
- Deshidratación mediante centrífuga
- Almacenamiento en tolva de fango

4.3.3.3.4 Descripción pormenorizada de los procesos: línea de agua y línea de fangos

A continuación, se describe en detalle cada una de las instalaciones:

LÍNEA DE AGUA

OBRA DE LLEGADA Y BY-PASS GENERAL

A la EDAR llega, por gravedad, el colector procedente de Jimera de Líbarun colector de 400 mm de diámetro tras haber agrupado los dos puntos de vertido existentes en el núcleo principal, y por impulsión el colector procedente de las barriadas La Estación y Rosilla Alta, de 90 mm de diámetro. Debido a que las redes municipales son unitarias, se prevé un transporte de sólidos relevante, siendo recomendable la instalación de un pozo de gruesos. De esta forma, se consigue remover los sólidos más pesados que podrían hacer ineficiente el funcionamiento hidráulico del desbaste posterior. El mismo tiene unas dimensiones en planta de 1,5 x 1,5 metros, con un calado de 1 metro. Los residuos acumulados en el fondo (con forma troncopiramidal) se extraerán mediante una cuchara bivalva con capacidad máxima de 100 litros, potencia de 1,1 kW, peso de 450 kg y dimensiones de 0,87 m de ancho en posición cerrada y 1,08 m abierta. En el hueco de salida hacia el pretratamiento se instalará una reja de gruesos con paso 30 mm, así como una compuerta (para poder realizar un desvió general de planta en caso de ser necesario).

En el mismo pozo de gruesos se dispondrá un labio de vertido para aliviar los caudales superiores a 50.75 m³/h, el cual irá equipado con un tamiz con objeto de garantizar el cumplimiento del RD 1290/2012.

Cabe destacar que el colector procedente de La Estación, al haber sido predesbastado, se conectará directamente a la arqueta de reparto de los canales de bombeo.

PRETRATAMIENTO

Tras haber eliminado los gruesos mayores a 30 mm antes del alivio, la misión principal del pretratamiento ya dentro de la EDAR será la de eliminar finos, arenas y grasas.

TANQUE HOMOGENEIZACIÓN Y ALIVIO EXCESO CAUDALES

Después del pretratamiento el caudal se deriva a un tanque de homogeneización que permitirá un reparto constante de caudal al tratamiento biológico, igualar las características del agua y almacenar el exceso de caudal durante episodios de lluvia.

En el tanque se dispondrá un vertedero para la medida de caudales, no permitiéndose la entrada de caudales superiores a 20 m³/h en el tanque Imhoff (máximo de diseño del biológico). El alivio de exceso de caudal tendrá lugar a través de un labio de altura fija.

DECANTACIÓN-DIGESTIÓN EN DECANTADOR PRIMARIO O TANQUE IMHOFF

El objetivo del tanque Imhoff es doble: en primer lugar, sirve como decantador previo para eliminar los sólidos sedimentables y, en segundo lugar, como digestor para estabilizar los fangos

generados en la planta. De esta manera, con una misma obra civil se consiguen dos objetivos dentro del proceso de depuración.

Se han proyectado dos líneas de tanque formada por dos partes diferenciadas:

- Una parte superior en la que tendrá lugar la decantación.
- Una parte inferior en la que tendrá lugar la digestión anaerobia de los fangos.

Cada una de ellas tiene 6 metros de largo, 3.5 metros de ancho y 6.60 metros de altura. Los dos compartimentos (sedimentación y digestión) estarán separados por una fina ranura que permitirá el paso de los sólidos que sedimentan, pero que evitará el paso del gas o de los fangos que floten con este, no dificultando así la decantación. A su vez, en la planta del tanque se diferenciarán tres zonas: dos laterales de decantación, separadas de una central para la salida de gases y flotantes. No se requerirá energía para la digestión ya que esta se calcula para la temperatura ambiente. El fondo del tanque se construirá con tolvas múltiples para la concentración del fango y la extracción se realizará mediante tubos individuales.

La zona de decantación se ha dimensionado para trabajar con un tiempo de retención de 1.5 horas a caudal máximo. Respecto al a de digestión, se ha considerado que los fangos tengan una edad de 67 días, con una concentración del 5%.

TRATAMIENTO BIOLÓGICO MEDIANTE LECHOS BACTERIANOS

A la salida de la decantación primaria el agua pasa a un pozo de bombeo para la dosificación de caudal al lecho bacteriano. Este bombeo es necesario para garantizar un crecimiento y desprendimiento uniforme de la biomasa.

El caudal se dosifica a través de un distribuidor rotativo ubicado en la parte superior del lecho, el cual consta de cuatro brazos montados sobre un pivote central. Estos brazos son huecos y se encuentran perforados a lo largo de toda su longitud para conseguir una distribución homogénea del agua en toda la superficie del lecho. Estas aperturas estarán más espaciadas en la zona central.

El lecho no es más que un depósito cilíndrico, en donde el agua va percolando desde la parte superior hasta el fondo, pasando por un medio filtrante que en este caso es plástico. Cada una de las piezas de relleno presenta forma de colmena, con superficie corrugada de forma que se favorezca el crecimiento de la biopelícula y aumente el tiempo de detención.

La adsorción de la biomasa al material de soporte es posible gracias a la existencia de un flujo de aire a través del lecho, el cual puede ser o bien natural o bien forzado. En este caso, se ha previsto que el funcionamiento normal sea mediante ventilación natural, aunque se han previsto

los equipos para reforzar con una ventilación forzada en caso de que la explotación así lo requiera.

El agua se recoge en la parte inferior gracias a un sistema de drenaje consistente en una solera conformada por apoyos y viguetas, los cuales permiten el paso del agua e impiden el del material de soporte. Bajo esta plataforma, se conforma una solera con pendiente hacia el centro del lecho. Entre ambas se deja un espacio suficiente para los equipos de ventilación forzada.

DECANTACIÓN SECUNDARIA

La clarificación final del efluente se realiza en dos tanques de sedimentación secundaria.

El efluente decantado se recoge en la parte superior del tanque, por rebose a un canal perimetral de 40 cm de ancho. El vertedero es dentado, del tipo Thompson y de 20 cm de altura. El agua recogida por estos canales perimetrales es el efluente final de la planta, que se vierte al cauce público, tras la cloración final.

El decantador dispone de un puente giratorio dotado, a su vez, de un barredor superficial, el que empuja los flotantes acumulados en la superficie del agua hacia una tolva semi-sumergida de recogida. Dicha tolva está montada en la pantalla deflectora y la salida inferior está protegida por una válvula de manguito elástico neumático, que se acciona a través de una electroválvula. Esta válvula se abre de forma automática con un interruptor, accionado por el puente en su acercamiento a la tolva. El tiempo de apertura de la válvula se controla por un temporizador programable. La mezcla de flotantes y agua entra en un pozo de bombeo, de donde se recircula al concentrador de grasas. El funcionamiento de dicho bombeo es automático, controlado por detectores o interruptores de nivel montados dentro del pozo de bombeo.

CLORACIÓN FINAL

Se instalará una cloración final del efluente, en una cámara laberíntica, que asegura un tiempo de contacto en la situación futura mayor a 15 min a caudal máximo.

El sistema de dosificación estará compuesto por un depósito de almacenamiento de hipoclorito sódico con una capacidad superior a 15 días de consumo, y dos bombas dosificadoras, una de ellas en reserva, capaces de dar un caudal entre 10-y 100 l/h.

LÍNEA DE FANGOS

RECIRCULACIÓN Y PURGA DE FANGOS

Se han previsto dos bombas de recirculación, una de las cuales es nominalmente de reserva. La marcha de las bombas de servicio es manual y continua. El fango de recirculación se envía al

decantador primario de cabecera para alimentar el proceso de digestión o estabilización del fango.

DESHIDRATACIÓN DE LOS FANGOS

Considerando que las centrífugas admiten la entrada de fango con concentraciones a partir del 3.5% (35 kg/m³), se opta por omitir el espesador de fangos, de modo que estos pasan a ser deshidratados directamente desde el tanque Imhoff.

Los fangos a deshidratar se extraen del tanque Imhoff y se envían a los decantadores centrífugos. Las bombas previstas, una de operación normal y otra de reserva, son centrífugas sumergibles preparadas para impulsar un caudal de 2m³/h, con impulsor vortex, 1450 r.p.m y motor de 1,3 kW de potencia. El bombeo se operará y controlará mediante un variador de frecuencia flotante entre las unidades de bombeo.

DECANTADORES CENTRÍFUGOS

Se ha proyectado un proceso de deshidratación basado en el empleo de una centrífuga, pues al haber suprimido el espesador es la que más eficiencia puede aportar en el proceso de reducción de volumen del fango. La centrífuga se ha dimensionado de manera que el contenido en materia seca sea superior al 20% con la máquina trabajando 5 días a la semana y 7 horas al día.

Los fangos entran en mezcladores cónicos estáticos, donde se mezclan con un floculante polimerizado (polielectrolito). La preparación y dosificación de este reactivo se describe más adelante. Al salir del mezclador, los fangos quedan floculados. Después de pasar por la deshidratación, los fangos alcanzan una concentración del orden del 20%.

La torta de fangos cae de las máquinas a un contenedor mediante bombas de tornillo helicoidal excéntrico, considerando dos unidades, una en reserva, especial para fangos de gran concentración y muy espesos; dicha torta se lleva a una tolva de almacenamiento, para su disposición posterior en vertedero.

El agua eliminada de los fangos se conduce, por gravedad, al sistema de drenajes y vaciados, para su bombeo automático a la cabecera de la planta; dicho sistema se describe más adelante.

PREPARACIÓN Y DOSIFICACIÓN DE POLIELECTROLITO

El polielectrolito se prepara de forma automática, como una solución al 0,2%; se trata de una planta compacta, cuya capacidad unitaria es de unos 1.000 litros.

El polielectrolito en gránulo se dosifica, muy paulatinamente, a un vórtex de agua, minimizando así la formación de grumos; los caudales de gránulos y de agua se regulan con un dosificador volumétrico y un rotámetro, respectivamente, para producir la concentración deseada. Dicha

mezcla de agua y gránulos entra en el depósito compartimentado, donde la disolución del producto se termina con la ayuda de varios agitadores lentos.

Se han previsto dos bombas dosificadoras de tornillo helicoidal excéntrico, de caudal regulable entre 20 y 200 l/h, vía un motor-variador; una de dichas bombas es una reserva. Estas bombas se ponen en marcha, automáticamente, con la puesta en marcha de las bombas de fangos digeridos. La máxima concentración prevista del reactivo en los fangos es de 7 g/Kg MS.

4.3.3.3.5 Desodorización

Se realizará la desodorización en la sala de deshidratación del fango, en la sala de almacenamiento de los residuos del pretratamiento y en la atmósfera libre de la tolva de fangos.

Debido al tamaño de las instalaciones, se ha considerado más conveniente la instalación de un sistema de desodorización mediante filtro de carbón activo. La torre de lavado es de tipo horizontal con objeto de facilitar las labores de mantenimiento y sustitución de los filtros.

4.3.3.3.6 Redes de servicios

AGUA POTABLE: Con objeto de garantizar el suministro de agua potable para labores de limpieza y aseo, se contemplan las siguientes actuaciones:

- Conducción PEAD PN10 DN 63 mm de 5 metros de longitud para el abastecimiento a la EBAR La Estación a reacondicionar.
- Conducción PEAD PN10 DN 75 mm de 5 metros de longitud para el abastecimiento a la EBAR Rosilla Alta.
- Conducción PEAD PN10 DN 63 mm de 390 metros de longitud para el abastecimiento a la EDAR. El agua potable, que se conduce a la planta en tubería de polietileno desde la red de abastecimiento de La Estación, está disponible en todos los edificios: tanto en el de instalaciones para la preparación del polielectrolito como en el de control para el uso en laboratorio y aseos.

AGUA DE SERVICIO INDUSTRIAL: Las redes de agua de servicio están alimentadas con el efluente final de la planta, impulsado por un grupo de presión hidroneumático. Dicho grupo, que aspira agua tratada de la cámara de desinfección, comprende dos bombas de rodete multicelular y un depósito de presión. El funcionamiento en cascada de las bombas es automático, según las variaciones de presión en las redes de servicios, controlado por presostatos montados en el

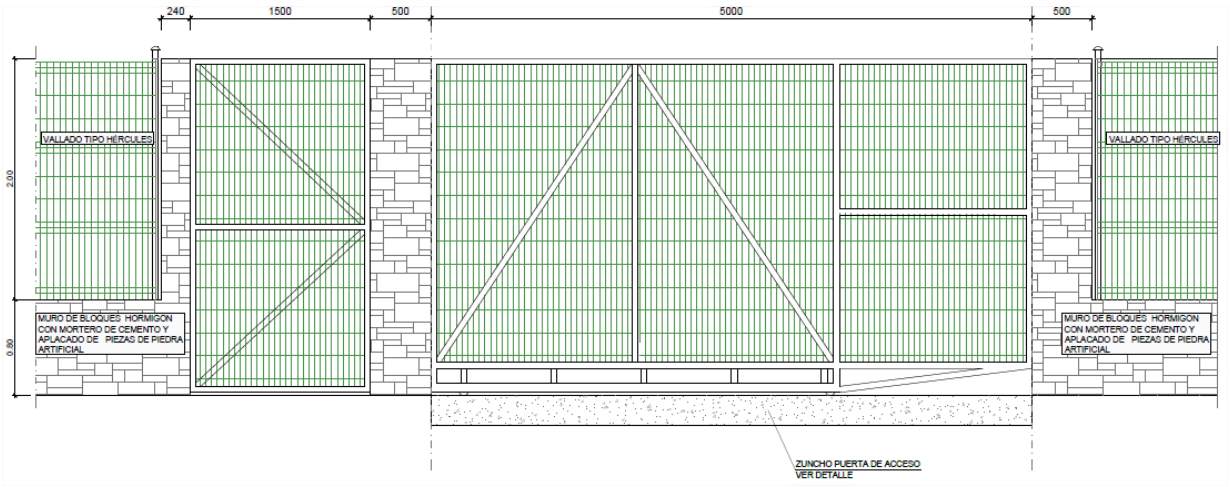
citado depósito hidroneumático. El caudal total del sistema es de 6 m³/h a una presión máxima de 4,5 kg/cm².

AIRE DE SERVICIO: Para las necesidades de aire comprimido de la planta, tales como el funcionamiento de las válvulas neumáticas o la aireación en el reactor, se ha previsto un grupo de compresión de aire formado de un compresor y un depósito de presión. El funcionamiento del grupo es automático, según las variaciones de presión en las redes de servicio, controlado por un presostato montado en el citado depósito de presión.

VACIADOS Y DRENAJES: Para todos los depósitos de la instalación, se ha creado una red de drenajes y vaciados que conducen el caudal de aguas de vaciado al pozo de vaciados, desde el cual se bombea a cabecera de la planta. Dicho pozo recibe también aguas de sobrenadantes del lavadero de arenas, del separador de grasas, la fase acuosa de los fangos en deshidratación, etc.

4.3.3.3.7 Vallado perimetral de la parcela

En la zona de acceso vehicular y peatonal (a cada lado de las puertas), el cerramiento consta de una cimentación mediante zapata corrida de hormigón de 40 cm de ancho sobresaliendo 15 cm del nivel del terreno. Sobre esta se dispondrá un muro de bloques de hormigón de 20x20x40 armados (4Ø8), de 2,80 metros de altura y revestido con aplacado de piedra laja recibido con mortero de cemento.



En el resto del perímetro, el muro tendrá 80 cm de altura y sobre el mismo se colocará un marco de acero galvanizado, con perfiles metálicos tipo Hércules o similar de 2 metros de altura.

El acceso de los vehículos se realizará a través de una puerta corredera tipo cancela de una hoja, fabricada con estructura tubular galvanizada laminado en frio, con zócalo de chapa perfilada y barrotes verticales de tubo rectangular. Las soldaduras irán tratadas con pintura galvánica y contará con un pórtico lateral de sustentación equipado con roldanas de nylon y tope de cierre; con ruedas torneadas galvanizadas con rodamientos autoengrasados, apoyados sobre carril y cerrojo de enclavamiento al suelo. Por su parte, para el acceso peatonal se ha previsto próxima a la anterior una puerta de 1,5 m de ancho.

4.3.3.3.8 Edificios de la EDAR

Se proyectan dos edificios:

- Edificio para deshidratación de fangos, almacenamiento de residuos del pretratamiento y sala grupo electrógeno. El mismo se divide en tres estancias, con objeto de independizar los procesos y evitar los daños a la maquinaria debido a la atmósfera corrosiva que genera el fango.
- Edificio de control y taller, en donde se emplaza el aseo, la oficina, el laboratorio, la sala de CCM y una zona para almacenaje.

El cerramiento de dichas edificaciones será de bloques de hormigón de 20x20x40 y revestimiento con mortero monocapa.

4.3.3.3.9 Nuevo camino de acceso a la EDAR

El acceso a la EDAR se prevé desde la calle Miguel de Cervantes, antes del paso superior que da acceso a la avenida de la Barca. Tendrá una longitud de 450 metros, ancho de 5 metros y peralte del 2%.

El firme estará constituido por las siguientes capas:

- 5 cm de AC16 surf B50/70 S
- Riego de imprimación C60BF 4 IMP
- 35 cm de zahorra artificial

4.3.3.3.10 Descripción, caracterización y modo de funcionamiento de los distintos focos de contaminación acústica

La centrífuga trabajará 2 días a la semana, 5 horas al día.

Los equipos del pretratamiento todo el día, todos los días de la semana.

Las bombas trabajarán entre 12 y 15 horas al día.

4.3.3.4 Conexiones Eléctricas Exteriores de Media Tensión

A continuación, se describen someramente los aspectos más importantes de la instalación eléctrica proyectada, desarrollada más ampliamente en el **ANEJO 11. "CÁLCULOS ELÉCTRICOS"**.

4.3.3.4.1 Suministro eléctrico EBAR La Estación

La acometida a la EBAR La Estación se realiza en baja tensión desde un Apoyo Metálico en Baja Tensión próximo. Para ello, se dispondrá una acometida subterránea de 30 metros de longitud.

4.3.3.4.2 Suministro eléctrico EBAR Rosilla Alta

La acometida a la EBAR Rosilla Alta se realiza en baja tensión desde un Apoyo Metálico en Baja Tensión próximo. Para ello, se dispondrá una acometida subterránea de 20 metros de longitud.

4.3.3.4.3 Suministro eléctrico EDAR

La acometida será mediante conducción aérea en media tensión desde el punto de conexión hasta la EDAR. Para ello se requiere intercalar un nuevo apoyo en la línea aérea LAMT Ronda/20/Buitrea, desde el que se realizará un tendido aéreo a la tensión de 20 kV hasta la EDAR y en la misma el entronque aéreo-subterráneo. En la EDAR se dispondrá un centro de transformación de superficie compacto de intemperie monobloque tipo caseta de hormigón prefabricado. Cabe destacar que esta actuación supone una reconducción de Suministro eléctrico EDAR.

Nueva línea aérea de Media Tensión para suministro a la EDAR.

El punto de toma se encuentra en las coordenadas X-295951.00, Y-4059198.00, a una distancia aproximada de 288 metros a la EDAR.

Para llegar hasta la depuradora es preciso el tendido de una nueva línea área en MT, de 20 kV y 288 m de longitud. En total, se implantarán 4 nuevos apoyos. Para la ubicación de los apoyos intermedios de alineación (1 en total) se excavará una zanja de 1,25x1,25x2 m (1,56 m^2 de planta por 2 metros de profundidad). Para la implantación de los apoyos de ángulo y finales se excavará una zanja de 2x2x2,5 m (4 m^2 de planta por 2,5 metros de profundidad). Se trata de 3 apoyos en total: el primero, se trata del nuevo apoyo en el que nos conectamos a la línea existente; el segundo, entronque de vano flojo; y último, en el que se realizará la conversión de aéreo a subterráneo.

Por razones de seguridad, fiabilidad y calidad en el suministro, parte de estas obras serán realizadas directamente por ENDESA, como son la adecuación y sustitución de los apoyos existentes, la mano de obra del tendido de línea y el entronque y conexión de las nuevas instalaciones con la red existente:

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

La potencia máxima estimada en las instalaciones de la EDAR será de unos 103 kW, por lo que se proyecta un centro de transformación de (1) x 160 KVA a 20 KV.

Se prevé la instalación de un CT de superficie compacto de intemperie monobloque tipo caseta de hormigón prefabricado con las siguientes características:

- Transformador en baño de aceite ó seco
- Potencia nominal: 160 kVA
- Sistema: Trifásico
- Tensión Primaria: 20 kV
- Tensión secundaría: 420 V (400-230 V)
- Conexión: Dyn11
- Frecuencia: 50 Hz
- Refrigeración: Natural ONAN

INSTALACIÓN ELÉCTRICA

CARACTERÍSTICAS DE LA RED DE ALIMENTACIÓN AÉREA:

- Frecuencia: 50 Hz
- Número y tipo de circuito: 1, boveda
- Tensión de servicio: 20 kV
- Temperatura max. Conductor 85 ºC
- Número y tipo de conductor: LA56
- Número y tipo de cable de tierra: No
- Apoyos: Metálicos galvanizados de celosías
- Aisladores: Vidrio
- Tipo de apoyos y material Apoyos metálicos de celosía
- Cimentaciones Zapatas
- Puestas a tierra Picas metálicas

DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES DE LA LÍNEA AÉREA:

La línea aérea estará constituida por los siguientes elementos:

- Apoyos
- Conductores

- Aislamiento
- Cimentaciones para los apoyos
- Tomas de tierra

APOYOS:

Los apoyos serán metálicos de celosía, para un circuito de 20 kV distribuidos en bóveda triangular y una cruceta para los cables de tierra.

Estará constituido por perfiles angulares normalizados con acero EN 10025 S 275 JR para las diagonales y EN 10025 S 355 J2 para los montantes, siendo su anchura mínima 45 mm y su espesor mínimo de 4 mm.

Los tornillos empleados serán de calidad 5.6. La composición de la materia prima, la designación y las propiedades mecánicas cumplen la norma DIN-267, hoja 3. Las dimensiones de los tornillos y las longitudes de apriete se ajustan a las indicadas en la norma DIN-7990, con la correspondiente arandela de 8 mm, según norma DIN-7989 y tuercas hexagonales.

Para determinar el número y diámetro de los tornillos a emplear en cada unión se usarán las fórmulas adecuadas a la solicitación a que estén sometidas las barras. También se usarán uniones soldadas.

Los nuevos apoyos a instalar serán de un circuito, adecuadamente dimensionados para la tensión del conductor.

La distancia entre fases viene dada por la distancia a mantener de los conductores entre sí, de acuerdo al Art. 25.2 del R.L.A.T., en los vanos de la línea aérea. Esta distancia entre fases se ha dimensionado entre valores de 1,5 y 2,5 metros.

La altura elegida de los apoyos viene dada por la distancia mínima reglamentaria a mantener al terreno y demás obstáculos por los conductores de la línea aérea.

CONDUCTORES:

La línea aérea está dotada de un conductor de aluminio con alma de acero recubierto de aluminio, del tipo LA-56.

Desig-Nación	Sección mm²		Equi-valencia En Cobre Mm²	Diámetro mm		Composición				Car-ga de rotura daN	Resis-tencia eléctri-ca a 20ºC Ω/km	Masa kg/km	Módulo de elasti-cidad daN/mm²	Coefi-ciente de dilata-ción lineal ºCx10⁻⁶
						Alambres de aluminio		Alambres de acero						
	Alu-mi-nio	Total		Acero	Total	Nº	Diá-Metro mm	Nº	Diá-metro mm					
LARL 56	46,8	54,6	30	3,15	9,45	6	3,15	1	3,15	1720	0,5808	179,1	7500	19,3

AISLAMIENTO:

El aislamiento estará dimensionado mecánicamente para el conductor LA56 y eléctricamente para 20 kV. Éste constará de cadenas sencillas/dobles con tres aisladores de vidrio U40BS.

Las cadenas a instalar serán sencillas para los apoyos de suspensión-cruce y dobles para los apoyos de amarre.

Con las cadenas de aisladores previstas se sobrepasan estos valores como los niveles de aislamiento determinados por el RLAT en cuanto a tensión de choque y frecuencia industrial.

Asimismo, de acuerdo con el Art.29 del mismo RLAT, el coeficiente de seguridad respecto a la carga de rotura mínima garantizada, tanto cuando ésta se obtiene mediante control estadístico como en los cruzamientos es de 2,5.

CIMENTACIONES PARA LOS APOYOS:

Las cimentaciones de los apoyos serán de hormigón en masa de calidad HM-200 y deberán cumplir lo especificado en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE 98.

Se proyectan las cimentaciones de los distintos apoyos de acuerdo con la naturaleza del terreno. El coeficiente de seguridad al vuelco para las distintas hipótesis no es inferior a:

- Hipótesis normales 1,5 (1,875 seguridad reforzada)
- Hipótesis anormales 1,2

Las cimentaciones de los apoyos serán del tipo de patas separadas, constituidas por un bloque de hormigón para cada uno de los anclajes del apoyo.

El cálculo de las cimentaciones fraccionadas se realiza teniendo en cuenta el esfuerzo que se opone a la salida del macizo del terreno, la fuerza que actúa sobre la pata, el peso propio del macizo, la cuarta parte del peso del apoyo y el peso de la tierra comprendida en un tronco de

cono cuya superficie está limitada por una generatriz que partiendo de la arista inferior del macizo de hormigón tiene una inclinación hacia el exterior definida por el ángulo de arranque de tierras.

Cuando la solicitación al apoyo es a flexión dos de los macizos trabajan al arranque y otros dos a compresión.

Sobre cada uno de los bloques de hormigón se hará la correspondiente peana, con un vierteaguas de 5 cm de altura.

TOMAS DE TIERRA:

En todos los apoyos la resistencia de difusión de la puesta a tierra será inferior a 20Ω. Para tal fin la puesta a tierra se materializará mediante picas de tierra.

Se dispondrán tantas picas de tierra conectadas al apoyo como sean necesarias para obtener valores inferiores a 20 Ω. El extremo superior de la pica de tierra quedará, como mínimo, a 0,8 metros por debajo de la superficie del terreno. A esta profundidad irán también los cables de conexión entre las picas de tierra y el apoyo.

Dadas las características del terreno, los apoyos llevarán, como mínimo, 1 pica de tierra.

En los casos en que el apoyo se encuentra en una zona de pública concurrencia, la puesta a tierra se realiza en anillo cerrado que tendrá dos conexiones al apoyo, una por montante. Dicho anillo irá enterrado alrededor de la cimentación del apoyo manteniendo una distancia de un metro a la misma.

TRANSFORMADORES:

TRANSFORMADOR EN CASETILLA PREFABRICADA:

Será mediante máquinas trifásicas reductoras de tensión, siendo la tensión entre fases a la entrada de 20 KV y la tensión a la salida en carga de 400V entre fases y 240V entre fases y neutro.

Los transformadores a instalar tendrán el neutro accesible en baja tensión y refrigeración natural, (de aislamiento en aceite).

Los arrollamientos de A.T. se realizarán con bobinado continuo de gradiente lineal sin entrecapas, con lo que se conseguirá un nivel de descargas parciales inferior o igual a 10 pC. Se exigirá en el protocolo de ensayos que figuren los resultados del ensayo de descargas parciales.

Por motivos de seguridad en centro de transformación se exigirá que los transformadores cumplan con los ensayos climáticos definidos en el documento de armonización HD 464 S1:

- Ensayos de choque térmico (niveles C2a y C2b),
- Ensayos de condensación y humedad (niveles E2a y E2b),
- Ensayo de comportamiento ante el fuego (nivel F1).

Sus características mecánicas y eléctricas se ajustarán a la Norma UNE 20178, siendo las siguientes:

- Potencia nominal: 160 KVA.
- Tensión nominal primaria: 20 kV.
- Regulación en el primario: +/-2,5% +/-5%.
- Tensión nominal secundaria en vacío: 400 V.
- Tensión de cortocircuito: 6%.
- Grupo de conexión: Dyn11.
- Nivel de aislamiento:

  Tensión de ensayo a onda de choque 1,2/50 s 125 KV.

  Tensión de ensayo a 50 Hz 1 min 50 KV.
- Protección térmica por seis sondas PTC.

CONEXIÓN EN EL LADO DE ALTA TENSIÓN:

Juego de puentes III de cables AT unipolares de aislamiento seco RHZ1, aislamiento 36 KV, de 95 mm2 en Al con sus correspondientes elementos de conexión.

CONEXIÓN EN EL LADO DE BAJA TENSIÓN:

Juego de puentes III de cables BT unipolares de aislamiento seco tipo RV, aislamiento 0.6/1 KV, de 1 x 240 mm2 Al para fases y neutro.

4.3.3.5 Tabla Resumen de las Características de la Actuación Principal y Obras Complementarias

A continuación, se adjunta tabla resumen con las características de la actuación principal y obras complementarias:

ACTUACIONES	CARACTERÍSTICAS MÁS RELEVANTES
ESTACIÓN DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL	SUPERFICIE DE OCUPACIÓN, CON MOVIMIENTO DE TIERRAS: 2.990 m^2 SUPERFICIE DE PARCELA ÚTIL: 1.811 m^2 HABITANTES EQUIVALENTES: 1.194 SISTEMA DE TRATAMIENTO: Lechos bacterianos EMISARIO DE VERTIDO: LONGITUD 350 m, DIÁMETRO 500 mm, MATERIAL PVC TUBERÍA DE ABASTECIMIENTO: LONGITUD 390 m, DIÁMETRO 63 mm, MATERIAL PEAD PN10
AGRUPACIÓN DE VERTIDOS	COLECTOR POR GRAVEDAD E IMPULSIÓN: LONGITUD 2.378 m, de los que 1.185 m son por GRAVEDAD. CONDUCCIONES POR GRAVEDAD, 1.185 m, PVC DE 315 y 400 mm. CONDUCCIONES EN IMPULSIÓN, 1.193 m, PEAD PN16 DE 90 y 110 mm.
LÍNEA ELÉCTRICA	PARA LA EDAR: LONGITUD 288 m, NÚMERO DE POSTES 4. LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN DE 20 kV
CAMINO DE ACCESO A LA EDAR	ACONDICIONAMIENTO DEL CAMINO EXISTENTE DESDE LA CALLE MIGUEL DE CERVANTES: LONGITUD 450 m, ANCHO 5,0 m

Tabla Resumen de las Características de la Actuación Principal y Obras Complementarias. JIMERA DE LÍBAR.

4.3.4 Cortes de la Frontera

4.3.4.1 Agrupación de vertidos

4.3.4.1.1 Agrupación PV1 al PV8

La solución contempla **dos bombeos en Cortes de la Frontera y uno en La Cañada del Real Tesoro**, así como un total de **6.269 m de colectores**, de los que 2.579 m son en impulsión y el resto en gravedad.

Se distinguen algunas actuaciones singulares: **una hinca bajo el ferrocarril** y otra **bajo la carretera A-373.**

En la siguiente tabla se recogen los diámetros de cada tramo de colector.

Cortes de la Frontera	EBAR Cortes Norte-red municipal: PEAD PN16 DN110 PV6-EBAR Cortes Sur: PVC DN315 PV5-EBAR Cortes Sur: PVC DN315 EBAR Cortes Sur-arqueta rotura 2: PEAD PN16 DN225 Arqueta rotura 2-PV4: PVC DN400 PV4 hasta unión con colector PV2 y PV3: PVC DN315 PV3 hasta unión con colector PV2: PVC DN315 PV2 hasta unión con colector PV3: PVC DN315 Emisario Cortes (desde unión PV2 y PV3)-EDAR: PVC DN400 Emisario La Cañada: PVC DN315 EBAR La Cañada-EDAR: PEAD PN16 DN140

4.3.4.1.2 Emisario de vertido a cauce

La restitución del agua depurada se realizará al río Guadiaro, mediante una conducción de PVC DN 400 mm y 243 metros de longitud.

4.3.4.1.3 Secciones tipo de zanja para la instalación de tuberías

Se distinguen distintos tipos de zanja, tal y como puede verse en los planos del proyecto, dependiendo de si el trazado discurre bajo terreno natural o bajo camino pavimentado, y de si la zanja alberga una o varias conducciones.

Para excavaciones en terreno natural, de menos de 3 metros de profundidad, se ha previsto una zanja con taludes 1:3 (H:V), con un ancho en la base de la excavación igual al diámetro del tubo y 35 cm a cada lado. Ante excavaciones mayores, será necesario ejecutar una berma de 1,50 m de ancho y posteriormente continuar con zanja entibada hasta alcanzar la profundidad máxima de excavación. En el caso de zanjas en zona urbana, la excavación será con taludes verticales y entibada en toda su altura. Para el relleno se empleará material procedente de la excavación de tamaño menor a 50 mm compactado al 95% PN. Los 30 cm por encima de la clave del tubo se rellenarán con gravilla 12/20 de machaqueo de 15 cm al 98% PM y los 15 cm bajo el tubo con arena, material granular o cantos rodados limpios de tamaño inferior a 15 mm. En el caso de zanjas compartidas para dos o más tuberías, se respetará una distancia en planta mínima de 50 cm.

4.3.4.1.4 Pozos de registro

Los pozos de registro serán de 1.200 mm de diámetro. Para su correcta ejecución se dispondrá una cimentación de hormigón armado sobre la que se apoyan los anillos de hormigón prefabricado que conformarán el pozo de registro.

4.3.4.1.5 Tuberías

Todas las tuberías proyectadas recogen las prescripciones técnicas de diseño de los futuros explotadores (Consorcio Provincial de Aguas, Diputación de Málaga).

4.3.4.2 Estaciones de Bombeo de Agua Residual (EBAR)

4.3.4.2.1 EBAR Cortes Norte

Se ubica en la parcela con referencia catastral 29046A007000350000GJ, correspondiente al polígono 7 parcela 35 Capitán (Cortes de la Frontera).

Ubicación propuesta para EBAR Cortes Norte.

La EBAR consta de un desbaste previo, mediante cestillo, y una cántara de bombeo. Se ha contemplado la instalación de bombas sumergibles con partición del pozo húmedo para facilitar las labores de mantenimiento. Se han instalado 2 equipos, de los que uno permanecerá en reserva. El funcionamiento de las bombas se ha previsto con un máximo de 10 arranques/hora.

La estación de bombeo se alberga en el interior de un edificio para facilitar su integración urbana, en el interior del cual se han dispuesto salas albergar los cuadros de control. También se ha incluido una instalación de desodorización para evitar las molestias por malos olores a la población cercana.

Se ha previsto un alivio de los caudales superiores a 5Qmed a 2045 mediante un labio de vertido equipado con un tamiz tornillo. De este modo se evitará el vertido a cauce de sólidos gruesos y flotantes.

4.3.4.2.2 EBAR Cortes Sur

Se ubica en la parcela con referencia catastral 29046A010000550000GT, correspondiente al polígono 10 parcela 55 Las Camaretas (Cortes de la Frontera).

Ubicación propuesta para EBAR Cortes Sur.

Consta de un desbaste previo, según pozo de gruesos y canal con reja autolimpiante, y una cántara de bombeo. Se ha contemplado la instalación de bombas sumergibles con partición del pozo húmedo para facilitar las labores de mantenimiento. Se han instalado 3 equipos, de los que uno permanecerá en reserva. El funcionamiento de las bombas se ha previsto con un máximo de 10 arranques/hora.

La estación de bombeo se alberga en el interior de un edificio para facilitar su integración urbana, en el interior del cual se han dispuesto salas albergar los cuadros de control, así como otra para el grupo electrógeno. Este último garantizará el funcionamiento de la instalación ante posibles fallas en el suministro eléctrico. También se ha incluido una instalación de desodorización para evitar las molestias por malos olores a la población cercana.

Se ha previsto un alivio de los caudales superiores a 5Qmed a 2045 mediante un labio de vertido equipado con un tamiz tornillo. De este modo se evitará el vertido a cauce de sólidos gruesos y flotantes.

4.3.4.2.3 EBAR La Cañada

Se ubica en viario público. La EBAR consta de un desbaste previo, mediante cestillo, y una cántara de bombeo. Se ha contemplado la instalación de bombas sumergibles con partición del pozo húmedo para facilitar las labores de mantenimiento. Se han instalado 2 equipos, de los que uno permanecerá en reserva. El funcionamiento de las bombas se ha previsto con un máximo de 10 arranques/hora.

La estación de bombeo se alberga soterrada para facilitar su integración urbana, con un monolito externo para albergar los cuadros de control. Se han incluido filtros de carbón activado en las bocas de registro para evitar las molestias por malos olores a la población cercana.

Se ha previsto un alivio de los caudales superiores a 5Qmed a 2045 mediante un labio de vertido equipado con un tamiz tornillo. De este modo se evitará el vertido a cauce de sólidos gruesos y flotantes.

4.3.4.3 Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR)

La EDAR se ubica en las parcelas 136 y 137 del polígono 9 Río Viña Vázquez (Cortes de la Frontera), con referencias catastrales 29046A009001360000GF y 29046A009001370000GM. Debido a que parte de la parcela 136 se encuentra dentro del límite de no edificación de ADIF se hace necesario ocupar parte de la parcela 137.

Panorámica de la parcela prevista para la EDAR de Cortes de la Frontera.

Como ya se ha comentado, el agua residual llega a ella por gravedad desde el núcleo de población de Cortes de la Frontera, tras ser captada desde los 6 puntos de vertido (PV1 a PV6) presentes en este núcleo, aunque tres de ellos requieren un bombeo previo, y por impulsión tras ser captada desde los puntos de vertido del núcleo de población de La Cañada del Real Tesoro, PV7 y PV8.

Para la construcción de todas las instalaciones necesarias, se requiere una superficie total de unos 6.300 m^2 (considerando el movimiento de tierras necesario para implantar la plataforma). Una vez finalizada la obra, el cerramiento de la parcela envolverá un área total de 4.500 m^2.

La solución para el tratamiento biológico elegida se basa en el empleo de un sistema de aireación prolongada.

4.3.4.3.1 Caudal de diseño de la EDAR

La depuradora está diseñada para el caudal estacional futuro a 2045, siendo 219.60 m^3/h el caudal máximo de diseño para el pretratamiento y 87.84 m^3/h el caudal máximo de diseño para el resto de proceso (tratamiento biológico y desinfección).

Se ha previsto un pretratamiento mediante pozo de gruesos, dos líneas de desbaste y tamizado, una de desarenado-desengrasado, dos líneas de tratamiento biológico y una para la desinfección del efluente.

4.3.4.3.2 Línea de agua

Los procesos y elementos unitarios de la EDAR de Cortes de la Frontera son los siguientes:

- Arqueta de llegada y desvío general de planta
- Pozo de gruesos

- Canales de desbaste con reja 30 mm de paso autolimpiable y tamiz cremallera 3 mm de paso.
- Canal para desarenado-desengrasado
- Aireación prolongada según carrusel
- Decantador secundario
- Desinfección

4.3.4.3.3 Línea de fangos

El tratamiento y estabilización del fango producido en la EDAR de Cortes de la Frontera se compone de los siguientes procesos:

- Bombeo de recirculación y purga
- Espesador por gravedad
- Deshidratación mediante centrífuga
- Almacenamiento en tolva de fango

4.3.4.3.4 Descripción pormenorizada de los procesos: línea de agua y línea de fangos

OBRA DE LLEGADA Y DESVÍO GENERAL

A la EDAR llega el colector de agrupación de vertidos PVC DN400 mm procedente de Cortes y otro PEAD PN16 DN140. Estos entran directamente al pozo de llegada, el cual tiene unas dimensiones en planta de 2,00x2,00 metros. En este espacio se han proyectado dos recintos: el del pozo de gruesos y el de la zona de alivio.

El pozo de gruesos presenta una sección troncopiramidal con 0.80 metros de altura recta y 0.20 metros de altura en la zona piramidal. A 1 metro de profundidad desde el fondo se ubica la salida del afluente hacia el desbaste de gruesos y 20 cm por encima de esta salida se dispone el labio de vertido para aliviar los caudales en caso de emergencia.

Los sólidos acumulados en la parte inferior del pozo de gruesos se extraerán mediante una cuchara bivalva.

POZO DE BOMBEO

Tras el desbaste de muy gruesos, el flujo vierte a un pozo de bombeo en el cual se instalan tres equipos con una configuración 2+1R.

DESBASTE DE GRUESOS

El flujo vierte a un recinto para el desbaste de gruesos a través de una apertura rectangular de 65 cm de ancho y 20 cm de alto, ubicada a 1 metro del fondo del pozo. El mismo, se divide en dos canales de 50 cm de ancho, dejando un espacio intermedio para maniobras de reparación de 0,60 metros. En el canal principal, que será el que operará normalmente, se ubica una reja de gruesos de limpieza automática, con luz de paso de 30 mm. En el otro canal, que entrará en operación cuando en el primero se estén efectuando labores de mantenimiento, se ubica una reja de las mismas características.

La reja automática se encuentra inclinada 75º. Cuenta con una estructura en chapa de acero plegada en frío de gran espesor, con guías para la cadena, reforzada con robustos perfiles electrosoldados. La máquina está dotada de peines limpiadores con dientes en acero, montados sobre cadenas de acero de alta resistencia. Los peines limpiadores están fabricados en chapa de acero y cuentan con dientes de gran espesor que limpian la rejilla de barras de acero que está sumergida en el flujo de agua que filtrar. El eje superior presenta una corona dentada para comando de la cadena, soportes para eje con rodamientos lubrificados de por vida y un tensa cadena. El sistema de limpieza de los peines termina dentro de la tolva de descarga de los sólidos separados. Todo el equipo se encuentra cubierto mediante una chapa de protección de acero fácilmente desmontable.

Posterior a la reja autolimpiante de gruesos, se dispondrá una reja automática de cremallera de 3 mm de paso. En el canal auxiliar, una reja de iguales características.

DESARENADO-DESENGRASADO

Tras el tamizado el flujo se conduce a un canal de 10 metros de largo y 2,5 de ancho, equipado con una parrilla de difusores para la separación de grasas por flotación y una pared deflectora para la tranquilización del flujo y acumulación de las grasas en superficie. El canal tiene una sección irregular, con forma troncopiramidal para facilitar la sedimentación de las arenas. Las mismas se acumulan en un canal central, bombeándose mediante un equipo instalado en el puente móvil para ser conducidas a un clasificador de arenas.

El clasificador de arenas es un equipo simple que separa las arenas y los sedimentos pesados a la salida de los desarenadores. La mezcla agua-arena se bombea al clasificador de arenas. La concepción especial de la entrada y la forma del depósito crean un flujo laminar, que favorece una buena decantación. Los sólidos se depositan en el fondo y el transportador eleva lentamente las partículas sin turbulencias, las extrae del agua y las escurre antes de la descarga. Todo el

equipo está provisto de cubierta, e incluye tuberías de entrada, salida y vaciado, así como estructura soporte.

Por su parte, las grasas se llevan a un concentrador de grasas. Este es, básicamente, un depósito rectangular en planta, en el que la velocidad ascensional de la mezcla de agua y grasas es la suficientemente baja para permitir la acumulación de dichas grasas y flotantes en la superficie. Dicha acumulación forma una costra flotante, la que se mantiene dentro del separador y que es retenida por una pantalla deflectora transversal. Las aguas, libres de grasas y flotantes, pasan por debajo de la citada pantalla y salen del separador por rebose sobre un vertedero; dichas aguas se conducen, por gravedad, al sistema de manejo de drenajes y vaciados, a describir más adelante.

La costra formada por las grasas y flotantes acumulados, sin agua, se extrae del separador por medio de un barredor superficial transversal, a través de una rampa. Dicho barredor, que está compuesto de cadenas con rasquetas sobre un bastidor, se monta justo delante de la citada pantalla deflectora. El accionamiento del barredor es por motor-reductor; su marcha es intermitente, y está controlada de forma automática por un programa de temporización, para asegurar que el espesor de la costra flotante es suficiente para permitir su extracción libre de agua.

Las grasas y flotantes eliminados como una costra se conducen a un contenedor para su transporte posterior al vertedero.

ALIVIO DE CAUDALES EN EXCESO Y MEDICIÓN DE CAUDALES A BIOLÓGICO

Después del pretratamiento se efectúa una medida de caudal mediante un caudalímetro electromagnético dispuesto en la línea de suministro al reactor. Aguas arriba se instalará una válvula de compuerta motorizada cuya apertura estará regulada por la lectura de caudal para que, durante episodios de fuertes lluvias, se pueda aliviar el exceso de caudal pretratado derivando hasta el tratamiento secundario el máximo admisible: 106.86 m^3/h.

REACTOR BIOLÓGICO

Para el tratamiento biológico de las aguas se ha proyectado un sistema de fangos activos de muy baja carga (aireación prolongada), lo cual ha resultado en dos tanques tipo carrusel, de 4,00 metros de ancho, 15 metros de longitud recta y 5 de profundidad. En ellos se producen las condiciones óptimas para la conversión de la materia orgánica disuelta en flóculos biológicos sedimentables y en sólidos orgánicos que se puedan eliminar en los fangos de sedimentación: altas edades de fango y bajas cargas másicas, es decir, la relación comida-microorganismo es reducida (kg DBO5/kg SSLM).

Al haberse proyectado dos líneas de tratamiento biológico, es necesario contar con una arqueta que reparta por igual el caudal a ambos recintos. Los reactores se encuentran divididos en dos zonas por una pared central: una en la que se ubica la parrilla de difusores de burbuja fina y otra en la que se instala un acelerador de corriente. Para favorecer las condiciones de anoxia deberán alternarse los tiempos de oxigenación del sistema. El objetivo de esto es ayudar que los procesos de desnitrificación se den en el reactor en lugar de en la decantación, pues los gases generados dificultarían el proceso de sedimentación. Según el control de la aireación, se podrá realizar una reducción de nitrógeno.

Por su parte, el aporte de oxígeno es necesario para que la biomasa heterótrofa pueda descomponer la materia orgánica.

La salida del reactor se efectuará mediante vertido a una arqueta de salida y desde esta mediante vaciado por la parte inferior. En la arqueta de salida se deja previsto la dosificación de cloruro férrico para una reducción de fósforo.

DECANTACIÓN SECUNDARIA

La clarificación final del efluente se realiza en dos tanques de sedimentación secundaria de 10 m de diámetro interno y 4 de calado útil. El efluente de los reactores entra en la parte superior del centro del decantador, donde se distribuye a través de una campana circular concéntrica.

El efluente decantado se recoge en la parte superior del tanque, por rebose a un canal perimetral de 40 cm de ancho. El vertedero es dentado, del tipo Thompson y de 20 cm de altura. El agua recogida por estos canales perimetrales es el efluente final de la planta, que se vierte al cauce público, tras la cloración final.

El decantador dispone de un puente giratorio dotado, a su vez, de un barredor superficial, el que empuja los flotantes acumulados en la superficie del agua hacia una tolva semi-sumergida de recogida. Dicha tolva está montada en la pantalla deflectora y la salida inferior está protegida por una válvula de manguito elástico neumático, que se acciona a través de una electroválvula. Esta válvula se abre de forma automática con un interruptor, accionado por el puente en su acercamiento a la tolva. El tiempo de apertura de la válvula se controla por un temporizador programable. La mezcla de flotantes y agua entra en un pozo de bombeo, de donde se recircula al concentrador de grasas. El funcionamiento de dicho bombeo es automático, controlado por detectores o interruptores de nivel montados dentro del pozo de bombeo.

DESINFECCIÓN FINAL

Se instalará una microfiltración y cloración final del efluente.

La desinfección por cloración se realiza añadiendo hipoclorito de sodio mediante un sistema de dosificación, el cual estará compuesto por un depósito de almacenamiento con una capacidad superior a 15 días de consumo, y dos bombas dosificadoras, una de ellas en reserva, capaces de dar un caudal entre 10 y 100 l/h.

LÍNEA DE FANGOS

RECIRCULACIÓN Y PURGA DE FANGOS

Se ha proyectado una arqueta para el bombeo de lodos y vaciados. La misma se encuentra dividida en tres compartimentos: uno para la red de vaciados de la planta, otro para la purga de un decantador y el tercero para la purga del otro decantador.

Cada depósito de fango estará conectado a una bomba de recirculación y a una bomba de purga, de manera que se puedan independizar las líneas y purgar o recircular del depósito que más interese.

ESPESAMIENTO DE LOS FANGOS

A la salida del decantador secundario los lodos presentan una concentración de 8 kg/m³. De ahí hasta las concentraciones de 200 kg/m³ que se pueden obtener en el proceso de deshidratación, es posible reducir algo más el contenido del agua en el fango para conseguir un proceso de deshidratación más eficiente (reducción del volumen de fango a deshidratar). Por ello se proyecta un espesador por gravedad, con el que se consigue alcanzar una concentración de hasta 30 kg/m³ (valor máximo de cálculo recogido en el Pliego).

Se trata de un depósito con forma troncocónica y pendiente hacia el interior del mismo, con 3.5 metros de diámetro y 3.5 metros de altura. Sobre el mismo se montan los equipos mecánicos que servirán para recoger los lodos para su evacuación.

DECANTADORES CENTRÍFUGOS

Se ha proyectado un proceso de deshidratación basado en el empleo de una centrífuga. La centrífuga se ha dimensionado de manera que el contenido en materia seca sea superior al 20% con la máquina trabajando 5 días a la semana y 7 horas al día.

Los fangos entran en mezcladores cónicos estáticos, donde se juntan con un floculante polimerizado (polielectrolito). La preparación y dosificación de este reactivo se describe más adelante. Al salir del mezclador, los fangos quedan floculados. Después de pasar por la deshidratación, los fangos alcanzan una concentración del orden del 20%.

La torta de fangos cae de las máquinas a una tolva de 20 m³ de capacidad mediante bombas de tornillo helicoidal excéntrico, considerando dos unidades, una en reserva, especial para fangos de gran concentración y muy espesos.

El agua eliminada de los fangos se conduce, por gravedad, al sistema de drenajes y vaciados, para su bombeo automático a la cabecera de la planta; dicho sistema se describe más adelante.

PREPARACIÓN Y DOSIFICACIÓN DE POLIELECTROLITO

El polielectrolito se prepara de forma automática, como una solución al 0,2%, en una planta compacta.

El polielectrolito en gránulo se dosifica, muy paulatinamente, a un vórtex de agua, minimizando así la formación de grumos; los caudales de gránulos y de agua se regulan con un dosificador volumétrico y un rotámetro, respectivamente, para producir la concentración deseada. Dicha mezcla de agua y gránulos entra en el depósito compartimentado, donde la disolución del producto se termina con la ayuda de varios agitadores lentos.

Se han previsto dos bombas dosificadoras de tornillo helicoidal excéntrico, de caudal regulable entre 20 y 200 l/h, vía un motor-variador; una de dichas bombas es una reserva. Estas bombas se ponen en marcha, automáticamente, con la puesta en marcha de las bombas de fangos digeridos. La máxima concentración prevista del reactivo en los fangos es de 7 g/Kg MS.

4.3.4.3.5 Desodorización

Se realizará la desodorización en la sala de residuos del pretratamiento, la de deshidratación del fango y en la atmósfera libre del espesador y la tolva

Debido al tamaño de las instalaciones, se ha considerado más conveniente la instalación de un sistema de desodorización mediante filtro de carbón activo. La torre de lavado es de tipo horizontal con objeto de facilitar las labores de mantenimiento y sustitución de los filtros.

4.3.4.3.6 Redes de servicios

AGUA POTABLE: Con objeto de garantizar el suministro de agua potable para labores de limpieza y aseo, se contemplan las siguientes actuaciones:

- Conducción PEAD PN10 DN 63 mm de 1.035 metros de longitud para el abastecimiento a la EDAR.

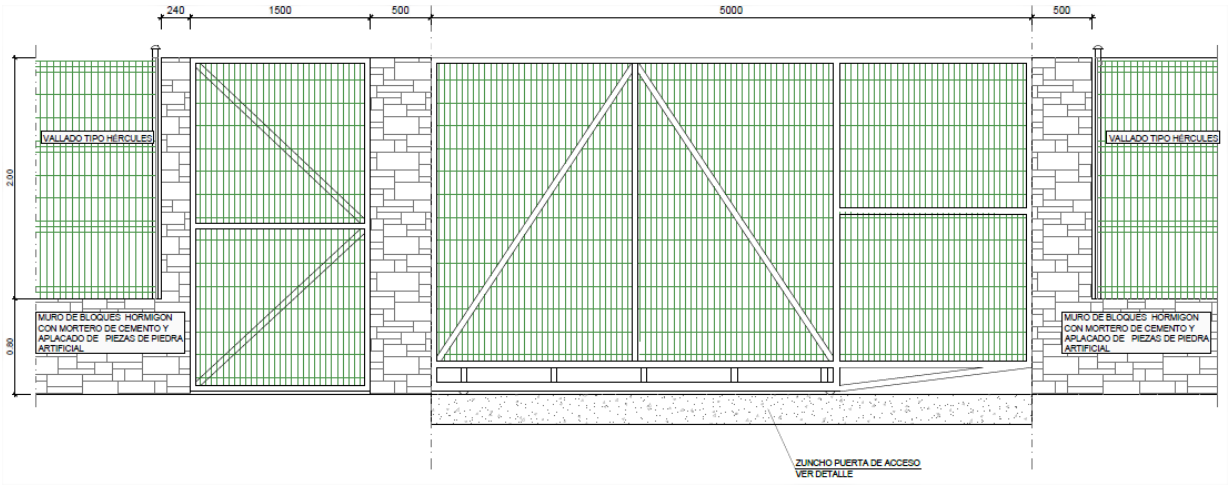
AGUA DE SERVICIO INDUSTRIAL: Las redes de agua de servicio están alimentadas con el efluente final de la planta, impulsado por un grupo de presión hidroneumático. Dicho grupo, que aspira agua tratada de la cámara de desinfección, comprende dos bombas de rodete multicelular y un depósito de presión. El funcionamiento en cascada de las bombas es automático, según las variaciones de presión en las redes de servicios, controlado por presostatos montados en el citado depósito hidroneumático. El caudal total del sistema es de 6 m^3/h a una presión máxima de 4,5 kg/cm^2.

AIRE DE SERVICIO: Para las necesidades de aire comprimido de la planta, tales como el funcionamiento de las válvulas neumáticas o la aireación en el reactor, se ha previsto un grupo de compresión de aire formado de un compresor y un depósito de presión. El funcionamiento del grupo es automático, según las variaciones de presión en las redes de servicio, controlado por un presostato montado en el citado depósito de presión.

VACIADOS Y DRENAJES: Para todos los depósitos de la instalación, se ha creado una red de drenajes y vaciados que conducen el caudal de aguas de vaciado al pozo de vaciados, desde el cual se bombea a cabecera de la planta. Dicho pozo recibe también aguas de sobrenadantes del lavadero de arenas, del separador de grasas, la fase acuosa de los fangos en deshidratación, etc.

4.3.4.3.7 Vallado perimetral de la parcela

En la zona de acceso vehicular y peatonal (a cada lado de las puertas), el cerramiento consta de una cimentación mediante zapata corrida de hormigón de 40 cm de ancho sobresaliendo 15 cm del nivel del terreno. Sobre esta se dispondrá un muro de bloques de hormigón de 20x20x40 armados (4Ø8), de 2,80 metros de altura y revestido con aplacado de piedra laja recibido con mortero de cemento.



En el resto del perímetro, el muro tendrá 80 cm de altura y sobre el mismo se colocará un marco de acero galvanizado, con perfiles metálicos tipo Hércules o similar de 2 metros de altura.

El acceso de los vehículos se realizará a través de una puerta corredera tipo cancela de una hoja, fabricada con estructura tubular galvanizada laminado en frio, con zócalo de chapa perfilada y barrotes verticales de tubo rectangular. Las soldaduras irán tratadas con pintura galvánica y contará con un pórtico lateral de sustentación equipado con roldanas de nylon y tope de cierre; con ruedas torneadas galvanizadas con rodamientos autoengrasados, apoyados sobre carril y cerrojo de enclavamiento al suelo. Por su parte, para el acceso peatonal se ha previsto próxima a la anterior una puerta de 1,5 m de ancho.

4.3.4.3.8 Edificios de la EDAR

Se proyectan tres edificios:

- Edificio para deshidratación de fangos, pretratamiento y sala CCM. El mismo se divide en tres estancias, con objeto de independizar los procesos y evitar los daños a la maquinaria debido a la atmósfera corrosiva que genera el fango.
- Edificio de soplantes y grupo electrógeno, dividido en dos estancias.
- Edificio de control y taller, en donde se emplaza el aseo, la oficina, el laboratorio, la y una zona para almacenaje.

El cerramiento de dichas edificaciones será de bloques de hormigón de 20x20x40 y revestimiento con mortero monocapa.

4.3.4.3.9 Nuevo camino de acceso a la EDAR

El acceso a la EDAR se prevé desde la carretera A-373. Tendrá una longitud de 600 metros, con un ancho de 5 metros y peralte del 2%.

El firme estará constituido por las siguientes capas:

- 5 cm de AC16 surf B50/70 S
- Riego de imprimación C60BF 4 IMP
- 35 cm de zahorra artificial

4.3.4.3.10 Descripción, caracterización y modo de funcionamiento de los distintos focos de contaminación acústica

La centrífuga trabajará 2 días a la semana, 5 horas al día.

Los equipos del pretratamiento todo el día, todos los días de la semana.

Las bombas trabajarán entre 12 y 15 horas al día.

Las soplantes trabajarán unas 12 horas al día.

4.3.4.4 Conexiones Eléctricas Exteriores de Media Tensión

A continuación, se describen someramente los aspectos más importantes de la instalación eléctrica proyectada, desarrollada más ampliamente en el **ANEJO 11. "CÁLCULOS ELÉCTRICOS"**.

Las tres Estaciones de Bombeo de Agua Residual (EBAR) proyectadas contarán con suministro eléctrico en baja tensión, mediante canalización soterrada de dos tubos desde los puntos especificados por Endesa.

4.3.4.4.1 Suministro eléctrico EBAR Cortes Norte

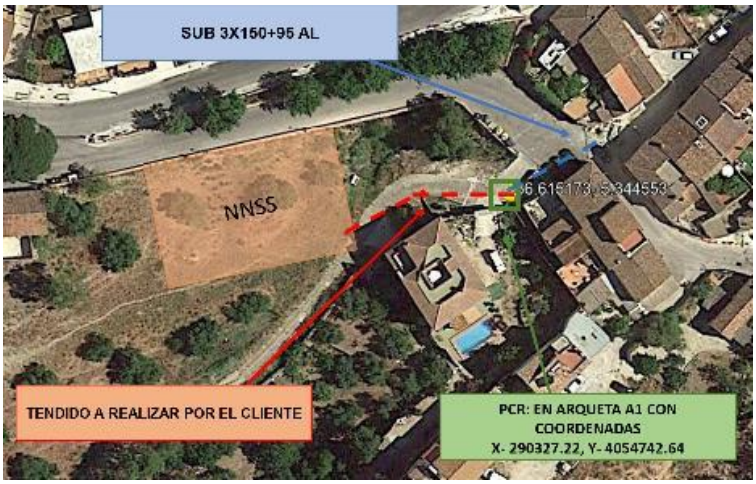
La acometida a la EBAR Cortes Norte se realiza en baja tensión desde una Arqueta A1 en Baja Tensión con coordenadas X- 291018.30, Y- 4055857.73. Para ello, se dispondrá una acometida subterránea de 220 metros de longitud hasta la futura EBAR.

Punto de Conexión en Baja Tensión para suministro a la EBAR.

Arqueta A1 para suministro a la EBAR Norte.

4.3.4.4.2 Suministro eléctrico EBAR Cortes Sur

La acometida a la EBAR Cortes Sur se realiza en baja tensión desde una Arqueta A1 en Baja Tensión con coordenadas X- 290327.22, Y- 4054742.64. Para ello, se dispondrá una acometida subterránea de 180 metros de longitud hasta la futura EBAR.

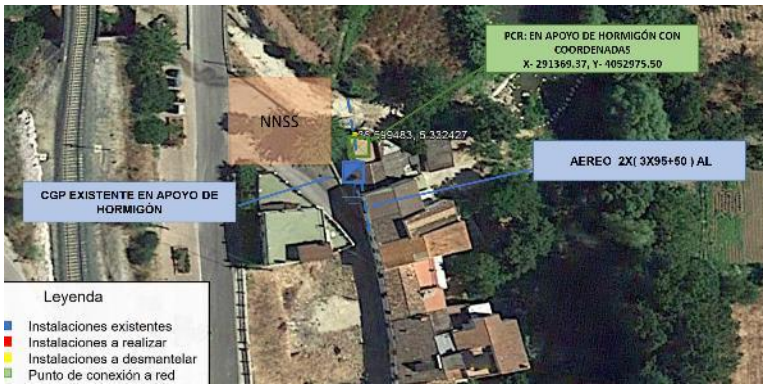


Punto de Conexión en Baja Tensión para suministro a la EBAR.

Arqueta A1 para suministro a la EBAR Sur.

4.3.4.4.3 Suministro eléctrico EBAR La Cañada

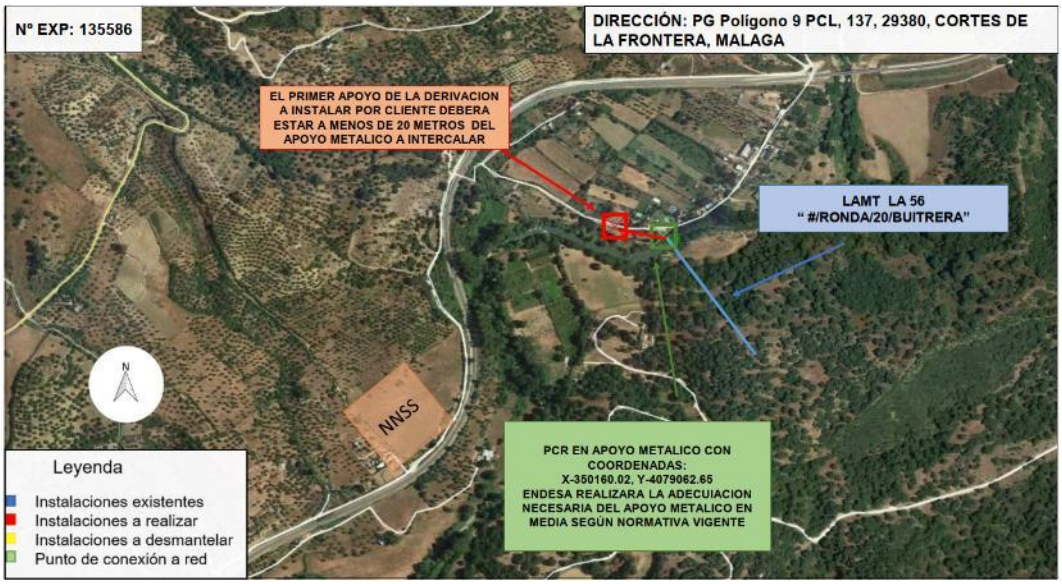
La acometida a la EBAR La Cañada se realiza en baja tensión desde un Apoyo de Hormigón en Baja Tensión próximo. Para ello, se dispondrá desde dicho apoyo una acometida subterránea de 20 metros de longitud hasta llegar a la EBAR.



Punto de Conexión en Baja Tensión para suministro a la EBAR.

4.3.4.4.4 Suministro eléctrico EDAR

Para el suministro eléctrico de la EDAR se ha previsto la conexión en M.T. a la línea aérea de 20 KV LA 56 “#RONDA/20/BUITRERA” propiedad de ENDESA, siguiendo las prescripciones de esta compañía eléctrica suministradora. Este suministro se ha propuesto mediante el trazado de otra línea aérea de 20 KV, de unos 753 m de longitud, desde un poste de la mencionada línea (apoyo con coordenadas X-350160.02,Y-4079062.65) hasta otro ubicado en la parcela de la EDAR, para pasar posteriormente a subterráneo y llegar al Centro de Transformación particular.



Nueva línea aérea de Media Tensión para suministro a la EDAR.

Se instalará un centro de transformación de tipo prefabricado con un transformador de 250 kVA.

En total, se implantarán 8 nuevos apoyos. Para la ubicación de los apoyos intermedios de alineación (1 en total) se excavará una zanja de 1,25x1,25x2 m (1,56 m^2 de planta por 2 metros de profundidad). Para la implantación de los apoyos de ángulo y finales se excavará una zanja de 2x2x2,5 m (4 m^2 de planta por 2,5 metros de profundidad). Se trata de 7 apoyos en total: el primero, se trata del apoyo en el que nos conectamos a la línea existente, entronque de vano flojo; todos los intermedios de ángulo; y el último, en el que se realizará la conversión de aéreo a subterráneo.

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

La potencia máxima estimada en las instalaciones de la EDAR será de unos 200 kW, por lo que se proyecta un centro de transformación de (1) x 250 KVA a 20 KV.

Se prevé la instalación de un CT de superficie compacto de intemperie monobloque tipo caseta de hormigón prefabricado con las siguientes características:

- Transformador en baño de aceite ó seco
- Potencia nominal: 250 kVA
- Sistema: Trifásico
- Tensión Primaria: 20 kV
- Tensión secundaría: 420 V (400-230 V)

- Conexión: Dyn11
- Frecuencia: 50 Hz
- Refrigeración: Natural ONAN

INSTALACIÓN ELÉCTRICA

CARACTERÍSTICAS DE LA RED DE ALIMENTACIÓN AÉREA:

- Frecuencia: 50 Hz
- Número y tipo de circuito: 1, bóveda
- Tensión de servicio: 20 kV
- Temperatura max. Conductor 85 ºC
- Número y tipo de conductor: LA56
- Número y tipo de cable de tierra: No
- Apoyos: Metálicos galvanizados de celosías
- Aisladores: Vidrio
- Tipo de apoyos y material Apoyos metálicos de celosía
- Cimentaciones Zapatas
- Puestas a tierra Picas metálicas

DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES DE LA LÍNEA AÉREA:

La línea aérea estará constituida por los siguientes elementos:

- Apoyos
- Conductores
- Aislamiento
- Cimentaciones para los apoyos
- Tomas de tierra

APOYOS:

Los apoyos serán metálicos de celosía, para un circuito de 20 kV distribuidos en bóveda triangular y una cruceta para los cables de tierra.

Estará constituido por perfiles angulares normalizados con acero EN 10025 S 275 JR para las diagonales y EN 10025 S 355 J2 para los montantes, siendo su anchura mínima 45 mm y su espesor mínimo de 4 mm.

Los tornillos empleados serán de calidad 5.6. La composición de la materia prima, la designación y las propiedades mecánicas cumplen la norma DIN-267, hoja 3. Las dimensiones de los tornillos y las longitudes de apriete se ajustan a las indicadas en la norma DIN-7990, con la correspondiente arandela de 8 mm, según norma DIN-7989 y tuercas hexagonales.

Para determinar el número y diámetro de los tornillos a emplear en cada unión se usarán las fórmulas adecuadas a la solicitación a que estén sometidas las barras. También se usarán uniones soldadas.

Los nuevos apoyos a instalar serán de un circuito, adecuadamente dimensionados para la tensión del conductor.

La distancia entre fases viene dada por la distancia a mantener de los conductores entre sí, de acuerdo al Art. 25.2 del R.L.A.T., en los vanos de la línea aérea. Esta distancia entre fases se ha dimensionado entre valores de 1,5 y 2,5 metros.

La altura elegida de los apoyos viene dada por la distancia mínima reglamentaria a mantener al terreno y demás obstáculos por los conductores de la línea aérea.

CONDUCTORES:

La línea aérea está dotada de un conductor de aluminio con alma de acero recubierto de aluminio, del tipo LA-56.

Desig-Nación	Sección mm^2		Equi-valen-cia En Cobre Mm^2	Diámetro mm		Composición				Car-ga de rotura daN	Resis-tencia eléctri-ca a 20ºC Ω/km	Masa kg/km	Módulo de elastici-dad daN/mm^2	Coefi-ciente de dilata-ción lineal $ºCx10^{-6}$
						Alambres de aluminio		Alambres de acero						
	Alu-mi-nio	Total		Acero	Total	Nº	Diá-Metro mm	Nº	Diá-metro mm					
LARL 56	46,8	54,6	30	3,15	9,45	6	3,15	1	3,15	1720	0,5808	179,1	7500	19,3

AISLAMIENTO:

El aislamiento estará dimensionado mecánicamente para el conductor LA56 y eléctricamente para 20 kV. Éste constará de cadenas sencillas/dobles con tres aisladores de vidrio U40BS.

Las cadenas a instalar serán sencillas para los apoyos de suspensión-cruce y dobles para los apoyos de amarre.

Con las cadenas de aisladores previstas se sobrepasan estos valores como los niveles de aislamiento determinados por el RLAT en cuanto a tensión de choque y frecuencia industrial.

Asimismo, de acuerdo con el Art.29 del mismo RLAT, el coeficiente de seguridad respecto a la carga de rotura mínima garantizada, tanto cuando ésta se obtiene mediante control estadístico como en los cruzamientos es de 2,5.

CIMENTACIONES PARA LOS APOYOS:

Las cimentaciones de los apoyos serán de hormigón en masa de calidad HM-200 y deberán cumplir lo especificado en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE 98.

Se proyectan las cimentaciones de los distintos apoyos de acuerdo con la naturaleza del terreno. El coeficiente de seguridad al vuelco para las distintas hipótesis no es inferior a:

- Hipótesis normales 1,5 (1,875 seguridad reforzada)
- Hipótesis anormales 1,2

Las cimentaciones de los apoyos serán del tipo de patas separadas, constituidas por un bloque de hormigón para cada uno de los anclajes del apoyo.

El cálculo de las cimentaciones fraccionadas se realiza teniendo en cuenta el esfuerzo que se opone a la salida del macizo del terreno, la fuerza que actúa sobre la pata, el peso propio del macizo, la cuarta parte del peso del apoyo y el peso de la tierra comprendida en un tronco de cono cuya superficie está limitada por una generatriz que partiendo de la arista inferior del macizo de hormigón tiene una inclinación hacia el exterior definida por el ángulo de arranque de tierras.

Cuando la solicitación al apoyo es a flexión dos de los macizos trabajan al arranque y otros dos a compresión.

Sobre cada uno de los bloques de hormigón se hará la correspondiente peana, con un vierteaguas de 5 cm de altura.

TOMAS DE TIERRA:

En todos los apoyos la resistencia de difusión de la puesta a tierra será inferior a 20Ω. Para tal fin la puesta a tierra se materializará mediante picas de tierra.

Se dispondrán tantas picas de tierra conectadas al apoyo como sean necesarias para obtener valores inferiores a 20 Ω. El extremo superior de la pica de tierra quedará, como mínimo, a 0,8 metros por debajo de la superficie del terreno. A esta profundidad irán también los cables de conexión entre las picas de tierra y el apoyo.

Dadas las características del terreno, los apoyos llevarán, como mínimo, 1 pica de tierra.

En los casos en que el apoyo se encuentra en una zona de pública concurrencia, la puesta a tierra se realiza en anillo cerrado que tendrá dos conexiones al apoyo, una por montante. Dicho anillo irá enterrado alrededor de la cimentación del apoyo manteniendo una distancia de un metro a la misma.

TRANSFORMADORES:

TRANSFORMADOR EN CASETILLA PREFABRICADA:

Será mediante máquinas trifásicas reductoras de tensión, siendo la tensión entre fases a la entrada de 20 KV y la tensión a la salida en carga de 400V entre fases y 240V entre fases y neutro.

Los transformadores a instalar tendrán el neutro accesible en baja tensión y refrigeración natural, (de aislamiento en aceite).

Los arrollamientos de A.T. se realizarán con bobinado continuo de gradiente lineal sin entrecapas, con lo que se conseguirá un nivel de descargas parciales inferior o igual a 10 pC. Se exigirá en el protocolo de ensayos que figuren los resultados del ensayo de descargas parciales.

Por motivos de seguridad en centro de transformación se exigirá que los transformadores cumplan con los ensayos climáticos definidos en el documento de armonización HD 464 S1:

- Ensayos de choque térmico (niveles C2a y C2b),
- Ensayos de condensación y humedad (niveles E2a y E2b),
- Ensayo de comportamiento ante el fuego (nivel F1).

Sus características mecánicas y eléctricas se ajustarán a la Norma UNE 20178, siendo las siguientes:

- Potencia nominal: 250 KVA.
- Tensión nominal primaria: 20 kV.
- Regulación en el primario: +/-2,5% +/-5%.
- Tensión nominal secundaria en vacío: 400 V.

- Tensión de cortocircuito: 6%.
- Grupo de conexión: Dyn11.
- Nivel de aislamiento:

  Tensión de ensayo a onda de choque 1,2/50 s 125 KV.

  Tensión de ensayo a 50 Hz 1 min 50 KV.

- Protección térmica por seis sondas PTC.

CONEXIÓN EN EL LADO DE ALTA TENSIÓN:

Juego de puentes III de cables AT unipolares de aislamiento seco RHZ1, aislamiento 36 KV, de 95 mm2 en Al con sus correspondientes elementos de conexión.

CONEXIÓN EN EL LADO DE BAJA TENSIÓN:

Juego de puentes III de cables BT unipolares de aislamiento seco tipo RV, aislamiento 0.6/1 KV, de 1 x 240 mm2 Al para fases y neutro.

4.3.4.5 Tabla Resumen de las Características de la Actuación Principal y Obras Complementarias

ACTUACIONES	CARACTERÍSTICAS MÁS RELEVANTES
ESTACIÓN DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL	SUPERFICIE DE OCUPACIÓN, CON MOVIMIENTO DE TIERRAS: 6.300 m^2 SUPERFICIE DE PARCELA ÚTIL: 4.500 m^2 HABITANTES EQUIVALENTES: 5.167 SISTEMA DE TRATAMIENTO: Aireación prolongada EMISARIO DE VERTIDO: LONGITUD 243 m, DIÁMETRO 400 mm, MATERIAL PVC TUBERÍA DE ABASTECIMIENTO: LONGITUD 1.035 m, DIÁMETRO 63 mm, MATERIAL PEAD PN10
AGRUPACIÓN DE VERTIDOS	COLECTOR POR GRAVEDAD E IMPULSIÓN: LONGITUD 6.269 m, de los que 2.579 m son EN IMPULSIÓN. CONDUCCIONES POR GRAVEDAD, 3.690 m, PVC DE 315 y 400 mm. CONDUCCIONES EN IMPULSIÓN, 2.579 m, PEAD PN16 DE 110, 140 y 225 mm.

ACTUACIONES	CARACTERÍSTICAS MÁS RELEVANTES
LÍNEA ELÉCTRICA	PARA LA EDAR: LONGITUD 753 m, NÚMERO DE POSTES 8. LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN DE 20 kV
CAMINO DE ACCESO A LA EDAR	ACONDICIONAMIENTO DEL CAMINO EXISTENTE DESDE LA CARRETERA A-373: LONGITUD 600 m, ANCHO 5,0 m

Tabla Resumen de las Características de la Actuación Principal y Obras Complementarias. CORTES DE LA FRONTERA.

4.3.5 El Colmenar

4.3.5.1 Agrupación de vertidos

4.3.5.1.1 Agrupación PV1

La solución presenta una estación de bombeo ubicada junto al vertido actual y un total de **1.185 m de colector** en impulsión, de PEAD PN16 DN160 mm.

4.3.5.1.2 Emisario de vertido a cauce

La restitución del agua depurada se realizará al río Guadiaro, mediante una conducción de PVC DN 315 mm y 58 metros de longitud.

4.3.5.1.3 Secciones tipo de zanja para la instalación de tuberías

Se distinguen distintos tipos de zanja, tal y como puede verse en los planos del proyecto, dependiendo de si el trazado discurre bajo terreno natural o bajo camino pavimentado, y de si la zanja alberga una o varias conducciones.

Para excavaciones en terreno natural, de menos de 3 metros de profundidad, se ha previsto una zanja con taludes 1:3 (H:V), con un ancho en la base de la excavación igual al diámetro del tubo y 35 cm a cada lado. Ante excavaciones mayores, será necesario ejecutar una berma de 1,50 m de ancho y posteriormente continuar con zanja entibada hasta alcanzar la profundidad máxima de excavación. En el caso de zanjas en zona urbana, la excavación será con taludes verticales y entibada en toda su altura. Para el relleno se empleará material procedente de la excavación de tamaño menor a 50 mm compactado al 95% PN. Los 30 cm por encima de la clave del tubo se rellenarán con gravilla 12/20 de machaqueo de 15 cm al 98% PM y los 15 cm bajo el tubo con arena, material granular o cantos rodados limpios de tamaño inferior a 15 mm. En el caso de

zanjas compartidas para dos o más tuberías, se respetará una distancia en planta mínima de 50 cm.

4.3.5.1.4 Pozos de registro

Los pozos de registro serán de 1.200 mm de diámetro. Para su correcta ejecución se dispondrá una cimentación de hormigón armado sobre la que se apoyan los anillos de hormigón prefabricado que conformarán el pozo de registro.

4.3.5.1.5 Tuberías

Todas las tuberías proyectadas recogen las prescripciones técnicas de diseño de los futuros explotadores (Consorcio Provincial de Aguas, Diputación de Málaga).

4.3.5.2 Estación de Bombeo de Agua Residual (EBAR)

Se ubica en viario público.

Ubicación propuesta para EBAR de El Colmenar.

La EBAR consta de un desbaste previo, mediante cestillo, y una cántara de bombeo. Se ha contemplado la instalación de bombas sumergibles con partición del pozo húmedo para facilitar

las labores de mantenimiento. Se han instalado 2 equipos, de los que uno permanecerá en reserva. El funcionamiento de las bombas se ha previsto con un máximo de 10 arranques/hora.

La estación de bombeo se alberga soterrada para facilitar su integración urbana, con un monolito externo para albergar los cuadros de control. Se han incluido filtros de carbón activado en las bocas de registro para evitar las molestias por malos olores a la población cercana.

Se ha previsto un alivio de los caudales superiores a 5Qmed a 2045 mediante un labio de vertido equipado con un tamiz tornillo. De este modo se evitará el vertido a cauce de sólidos gruesos y flotantes.

4.3.5.3 Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR)

LA EDAR se ubica en la parcela 34 del polígono 13 Monte Robledal (Monte Público, Cortes de la Frontera), con referencia catastral 29046A013000340000GU.

Panorámica de la parcela prevista para la EDAR de El Colmenar.

Como ya se ha comentado, el agua residual llega a ella por impulsión tras ser bombeada desde el único punto de vertido.

Para la construcción de todas las instalaciones necesarias, se requiere una superficie total de unos 3.200 m^2 (considerando el movimiento de tierras necesario para implantar la plataforma). Una vez finalizada la obra, el cerramiento de la parcela envolverá un área total de 2.340 m^2.

La solución para el tratamiento biológico elegida se basa en el empleo de un sistema de biodiscos.

4.3.5.3.1 Caudal de diseño de la EDAR

La depuradora está diseñada para el caudal estacional futuro a 2045, siendo 54.70 m^3/h el caudal máximo de diseño para el pretratamiento y 21.88 m^3/h el caudal máximo de diseño para el resto de proceso (tratamiento biológico y desinfección).

Se ha previsto un pretratamiento mediante planta compacta (tamizado y desarenado-desengrasado), dos de tratamiento primario mediante tanque Imhoff, dos de tratamiento biológico según biodiscos y una para la desinfección del efluente.

4.3.5.3.2 Línea de agua

Los procesos y elementos unitarios de la EDAR de El Colmenar son los siguientes:

- Arqueta de llegada y desvío general de planta
- Planta de pretratamiento compacta
- Decantación primaria en tanque Imhoff
- Biodiscos
- Decantador secundario
- Desinfección

4.3.5.3.3 Línea de fangos

El tratamiento y estabilización del fango producido en la EDAR de El Colmenar se compone de los siguientes procesos:

- Digestión anaerobia en tanque Imhoff
- Bombeo de recirculación y purga
- Deshidratación mediante centrífuga
- Almacenamiento en tolva de fango

4.3.5.3.4 Descripción pormenorizada de los procesos: línea de agua y línea de fangos

A continuación, se describe en detalle cada una de las instalaciones:

LÍNEA DE AGUA

OBRA DE LLEGADA Y PRETRATAMIENTO

A la EDAR llega un colector PEAD DN160 mm de diámetro desde la EBAR, el cual romperá carga en una arqueta equipada con compuertas para poder llevar a cabo un desvío general de los caudales en caso de emergencia.

Debido a que en la EBAR se han eliminado los gruesos mayores a 30 mm, la misión principal del pretratamiento ya dentro de la EDAR será la de eliminar finos, arenas y grasas. Para ello, y debido a los caudales de residuales que se manejan, se ha considerado el empleo de una planta compacta de pretratamiento. Se ha adoptado un equipo compacto según el caudal máximo para pretratamiento calculado, 5 veces el caudal medio de residuales. El mismo tiene las siguientes características:

- Montaje en superficie, para lo cual será necesario bombear el agua hasta el mismo.
- Tamiz de finos con luz de paso de 3 mm en cumplimiento de los requisitos del Pliego e inclinación de 350. El tamiz cuenta con un tornillo con compactación de montaje en carcasa, incluyendo sistema de transporte y compactación de los sólidos, provisto de limpieza en zona de compactación y con un grado de deshidratación y compactación de los sólidos entre 30 y el 45%. Cuenta con cepillos en sectores atornillados y de fácil sustitución fabricados en PP y Nylon de alta resistencia. El sistema está cubierto con una carcasa completamente cerrada con conexión bridada, tapa de acceso abatible y conexión roscada hembra 2” para sonda de nivel.
- Un depósito para el desarenado del tipo longitudinal y diseño especial de construcción robusta, provisto de cubierta desmontable, con sistema de inyección de aire para la separación de orgánicos de la arena y ayuda a flotación de grasas y sobrenadantes, estructura soporte con patas regulables y accesorios para sujeción de los sinfines de extracción de arenas. Los sinfines transportadores de arena se fabrican de eje hueco y su trabajo es en discontinuo, logrando una buena deshidratación de la arena a baja velocidad y una mínima erosión de las hélices. Se consigue un grado de separación del 95% para partículas de tamaño igual o mayor a 0,20 mm.
- Paralelo al desarenador se ubica un desengrasador lateral, con rasqueta automática de separación de grasas y longitud igual al desarenador. Cuenta con un muro cortacorrientes con entradas en forma de peine y sistema de barrido a todo lo largo mediante rascador flotante, para una mejor deshidratación de las grasas y flotantes.

La grasa y flotantes son descargados automáticamente y caen por gravedad a una altura de 1,3 m aproximadamente. Para su recogida se plantea un bidón separador.

Los residuos y arenas se almacenan en contenedores ubicados dentro de un edificio. Por su parte, las grasas extraídas se conducen a un concentrador de grasas, emplazado también en el mismo edificio. El concentrador es un depósito rectangular en planta, en el que la velocidad ascensional de la mezcla de agua y grasas es la suficientemente baja para permitir la acumulación de dichas grasas y flotantes en la superficie. Dicha acumulación forma una costra flotante, la que se mantiene dentro del separador y que es retenida por una pantalla deflectora transversal. Las aguas, libres de grasas y flotantes, pasan por debajo de la citada pantalla y salen del separador por rebose sobre un vertedero; dichas aguas se conducen, por gravedad, al sistema de manejo de drenajes y vaciados, a describir más adelante.

La costra formada por las grasas y flotantes acumulados, sin agua, se extrae del separador por medio de un barredor superficial transversal, a través de una rampa. Dicho barredor, que está compuesto de cadenas con rasquetas sobre un bastidor, se monta justo delante de la citada pantalla deflectora. El accionamiento del barredor es por motor-reductor; su marcha es intermitente, y está controlada de forma automática por un programa de temporización, para asegurar que el espesor de la costra flotante es suficiente para permitir su extracción libre de agua.

Las grasas y flotantes eliminados como una costra se conducen a un contenedor para su transporte posterior al vertedero.

DECANTACIÓN-DIGESTIÓN EN DECANTADOR PRIMARIO O TANQUE IMHOFF

El objetivo del tanque Imhoff es doble: en primer lugar, sirve como decantador previo para eliminar los sólidos sedimentables y, en segundo lugar, como digestor para estabilizar los fangos generados en la planta. De esta manera, con una misma obra civil se consiguen dos objetivos dentro del proceso de depuración.

Se han proyectado dos líneas de tanque formada por dos partes diferenciadas:

- Una parte superior en la que tendrá lugar la decantación.
- Una parte inferior en la que tendrá lugar la digestión anaerobia de los fangos.

Cada una de ellas tiene 6 metros de largo, 3.5 metros de ancho y 6.60 metros de altura. Los dos compartimentos (sedimentación y digestión) estarán separados por una fina ranura que permitirá el paso de los sólidos que sedimentan, pero que evitará el paso del gas o de los fangos que floten con este, no dificultando así la decantación. A su vez, en la planta del tanque se

diferenciarán tres zonas: dos laterales de decantación, separadas de una central para la salida de gases y flotantes. No se requerirá energía para la digestión ya que esta se calcula para la temperatura ambiente. El fondo del tanque se construirá con tolvas múltiples para la concentración del fango y la extracción se realizará mediante tubos individuales.

La zona de decantación se ha dimensionado para trabajar con un tiempo de retención de 1.5 horas a caudal máximo. Respecto al a de digestión, se ha considerado que los fangos tengan una edad de 67 días, con una concentración del 5%.

TRATAMIENTO BIOLÓGICO MEDIANTE BIODISCOS

A la salida de la decantación primaria el agua penetra en el biodisco, donde el tratamiento biológico de depuración se lleva a cabo a través de unos discos que rotan alrededor de un eje, estando parcialmente sumergidos. Con la lenta rotación de los discos, se consigue que la película biológica formada en la superficie del disco se ponga en contacto con el aire y el agua residual. El aire es captado por las bacterias que lo emplean en sus reacciones aerobias de síntesis. Como alimento los microorganismos utilizan la materia orgánica en disolución, pasándola a un estadio de más baja energía.

Se prevé una línea de tratamiento, con dos biodiscos de 2.5 metros de ancho alojado cada uno en un recinto de hormigón armado de 2,90 m de ancho interior y 7,10 m de longitud, donde apoya el eje del biodisco. En este caso la reducción esperada de DBO5 asciende al 60%. El fondo del recinto de hormigón será semicilíndrico para evitar la sedimentación de sólidos y favorecer la transferencia a la decantación secundaria del agua con sólidos en suspensión.

El material plástico que conforman los biodiscos es termoconformado a partir de láminas de polietileno de alta densidad de 1,50 mm de espesor y es fijado al eje a través de parrillas de acero galvanizado.

El sistema está configurado de tal modo que el biodisco tiene sumergido dentro del agua residual un 40% del diámetro en cualquier momento y su accionamiento y rotación viene dado por un motor con caja reductora. El eje del biodisco está fabricado en tubo de acero al carbono con alto límite de fatiga, protegido frente a la corrosión y acabado con tocones en acero inoxidable que son soportados en los rodamientos divididos.

El biodisco dispone de una cubierta de PRFV con refuerzos metálicos, modular, con ventanas-trampilla de inspección para tareas de limpieza y mantenimiento.

DECANTACIÓN SECUNDARIA

La clarificación final del efluente se realiza en dos tanques de sedimentación secundaria.

El efluente decantado se recoge en la parte superior del tanque, por rebose a un canal perimetral de 40 cm de ancho. El vertedero es dentado, del tipo Thompson y de 20 cm de altura. El agua recogida por estos canales perimetrales es el efluente final de la planta, que se vierte al cauce público, tras la cloración final.

El decantador dispone de un puente giratorio dotado, a su vez, de un barredor superficial, el que empuja los flotantes acumulados en la superficie del agua hacia una tolva semi-sumergida de recogida. Dicha tolva está montada en la pantalla deflectora y la salida inferior está protegida por una válvula de manguito elástico neumático, que se acciona a través de una electroválvula. Esta válvula se abre de forma automática con un interruptor, accionado por el puente en su acercamiento a la tolva. El tiempo de apertura de la válvula se controla por un temporizador programable. La mezcla de flotantes y agua entra en un pozo de bombeo, de donde se recircula al concentrador de grasas. El funcionamiento de dicho bombeo es automático, controlado por detectores o interruptores de nivel montados dentro del pozo de bombeo.

CLORACIÓN FINAL

Se instalará una cloración final del efluente, en una cámara laberíntica, que asegura un tiempo de contacto en la situación futura mayor a 15 min a caudal máximo.

El sistema de dosificación estará compuesto por un depósito de almacenamiento de hipoclorito sódico con una capacidad superior a 15 días de consumo, y dos bombas dosificadoras, una de ellas en reserva, capaces de dar un caudal entre 10-y 100 l/h.

LÍNEA DE FANGOS

RECIRCULACIÓN Y PURGA DE FANGOS

Se han previsto dos bombas de recirculación, una de las cuales es nominalmente de reserva. La marcha de las bombas de servicio es manual y continua. El fango de recirculación se envía al decantador primario de cabecera para alimentar el proceso de digestión o estabilización del fango.

DESHIDRATACIÓN DE LOS FANGOS

Considerando que las centrífugas admiten la entrada de fango con concentraciones a partir del 3.5% (35 kg/m^3), se opta por omitir el espesador de fangos, de modo que estos pasan a ser deshidratados directamente desde el tanque Imhoff.

Los fangos a deshidratar se extraen del tanque Imhoff y se envían a los decantadores centrífugos. Las bombas previstas, una de operación normal y otra de reserva, son centrífugas sumergibles preparadas para impulsar un caudal de 2m^3/h, con impulsor vortex, 1450 r.p.m y

motor de 1,3 kW de potencia. El bombeo se operará y controlará mediante un variador de frecuencia flotante entre las unidades de bombeo.

DECANTADORES CENTRÍFUGOS

Se ha proyectado un proceso de deshidratación basado en el empleo de una centrífuga, pues al haber suprimido el espesador es la que más eficiencia puede aportar en el proceso de reducción de volumen del fango. La centrífuga se ha dimensionado de manera que el contenido en materia seca sea superior al 20% con la máquina trabajando 5 días a la semana y 7 horas al día.

Los fangos entran en mezcladores cónicos estáticos, donde se mezclan con un floculante polimerizado (polielectrolito). La preparación y dosificación de este reactivo se describe más adelante. Al salir del mezclador, los fangos quedan floculados. Después de pasar por la deshidratación, los fangos alcanzan una concentración del orden del 20%.

La torta de fangos cae de las máquinas a un contenedor mediante bombas de tornillo helicoidal excéntrico, considerando dos unidades, una en reserva, especial para fangos de gran concentración y muy espesos; dicha torta se lleva a una tolva de almacenamiento, para su disposición posterior en vertedero.

El agua eliminada de los fangos se conduce, por gravedad, al sistema de drenajes y vaciados, para su bombeo automático a la cabecera de la planta; dicho sistema se describe más adelante.

PREPARACIÓN Y DOSIFICACIÓN DE POLIELECTROLITO

El polielectrolito se prepara de forma automática, como una solución al 0,2%; se trata de una planta compacta, cuya capacidad unitaria es de unos 1.000 litros.

El polielectrolito en gránulo se dosifica, muy paulatinamente, a un vórtex de agua, minimizando así la formación de grumos; los caudales de gránulos y de agua se regulan con un dosificador volumétrico y un rotámetro, respectivamente, para producir la concentración deseada. Dicha mezcla de agua y gránulos entra en el depósito compartimentado, donde la disolución del producto se termina con la ayuda de varios agitadores lentos.

Se han previsto dos bombas dosificadoras de tornillo helicoidal excéntrico, de caudal regulable entre 20 y 200 l/h, vía un motor-variador; una de dichas bombas es una reserva. Estas bombas se ponen en marcha, automáticamente, con la puesta en marcha de las bombas de fangos digeridos. La máxima concentración prevista del reactivo en los fangos es de 7 g/Kg MS.

4.3.5.3.5 *Desodorización*

Se realizará la desodorización en la sala de deshidratación del fango, en la sala de almacenamiento de los residuos del pretratamiento y en la atmósfera libre de la tolva de fangos.

Debido al tamaño de las instalaciones, se ha considerado más conveniente la instalación de un sistema de desodorización mediante filtro de carbón activo. La torre de lavado es de tipo horizontal con objeto de facilitar las labores de mantenimiento y sustitución de los filtros.

4.3.5.3.6 *Redes de servicios*

AGUA POTABLE: Con objeto de garantizar el suministro de agua potable para labores de limpieza y aseo, se contemplan las siguientes actuaciones:

- Conducción PEAD PN10 DN 63 mm de 746 metros de longitud para el abastecimiento a la EDAR.

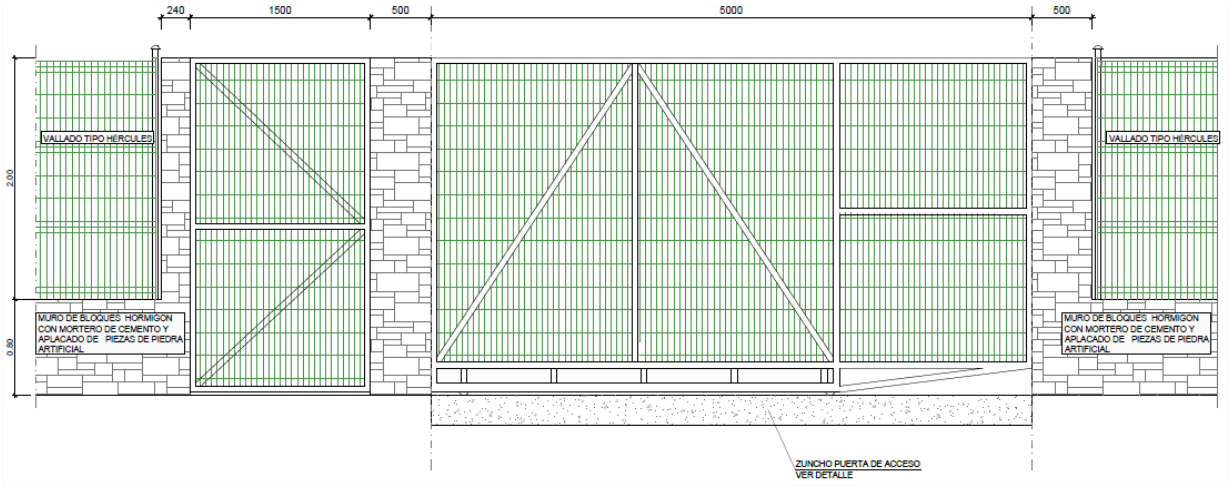
AGUA DE SERVICIO INDUSTRIAL: Las redes de agua de servicio están alimentadas con el efluente final de la planta, impulsado por un grupo de presión hidroneumático. Dicho grupo, que aspira agua tratada de la cámara de desinfección, comprende dos bombas de rodete multicelular y un depósito de presión. El funcionamiento en cascada de las bombas es automático, según las variaciones de presión en las redes de servicios, controlado por presostatos montados en el citado depósito hidroneumático. El caudal total del sistema es de 6 m^3/h a una presión máxima de 4,5 kg/cm^2.

AIRE DE SERVICIO: Para las necesidades de aire comprimido de la planta, tales como el funcionamiento de las válvulas neumáticas o la aireación en el reactor, se ha previsto un grupo de compresión de aire formado de un compresor y un depósito de presión. El funcionamiento del grupo es automático, según las variaciones de presión en las redes de servicio, controlado por un presostato montado en el citado depósito de presión.

VACIADOS Y DRENAJES: Para todos los depósitos de la instalación, se ha creado una red de drenajes y vaciados que conducen el caudal de aguas de vaciado al pozo de vaciados, desde el cual se bombea a cabecera de la planta. Dicho pozo recibe también aguas de sobrenadantes del lavadero de arenas, del separador de grasas, la fase acuosa de los fangos en deshidratación, etc.

4.3.5.3.7 *Vallado perimetral de la parcela*

En la zona de acceso vehicular y peatonal (a cada lado de las puertas), el cerramiento consta de una cimentación mediante zapata corrida de hormigón de 40 cm de ancho sobresaliendo 15 cm del nivel del terreno. Sobre esta se dispondrá un muro de bloques de hormigón de 20x20x40 armados (4Ø8), de 2,80 metros de altura y revestido con aplacado de piedra laja recibido con mortero de cemento.



En el resto del perímetro, el muro tendrá 80 cm de altura y sobre el mismo se colocará un marco de acero galvanizado, con perfiles metálicos tipo Hércules o similar de 2 metros de altura.

El acceso de los vehículos se realizará a través de una puerta corredera tipo cancela de una hoja, fabricada con estructura tubular galvanizada laminado en frio, con zócalo de chapa perfilada y barrotes verticales de tubo rectangular. Las soldaduras irán tratadas con pintura galvánica y contará con un pórtico lateral de sustentación equipado con roldanas de nylon y tope de cierre; con ruedas torneadas galvanizadas con rodamientos autoengrasados, apoyados sobre carril y cerrojo de enclavamiento al suelo. Por su parte, para el acceso peatonal se ha previsto próxima a la anterior una puerta de 1,5 m de ancho.

4.3.5.3.8 *Edificios de la EDAR*

Se proyectan dos edificios:

- Edificio para deshidratación de fangos, almacenamiento de residuos del pretratamiento y sala grupo electrógeno. El mismo se divide en tres estancias, con objeto de independizar los procesos y evitar los daños a la maquinaria debido a la atmósfera corrosiva que genera el fango.

- Edificio de control y taller, en donde se emplaza el aseo, la oficina, el laboratorio, la sala de CCM y una zona para almacenaje.

El cerramiento de dichas edificaciones será de bloques de hormigón de 20x20x40 y revestimiento con mortero monocapa.

4.3.5.3.9 Nuevo camino de acceso a la EDAR

El acceso a la EDAR se prevé desde el camino de servicio de la represa. Tendrá una longitud de 750 metros, ancho de 5 metros y peralte del 2%.

El firme estará constituido por las siguientes capas:

- 5 cm de AC16 surf B50/70 S
- Riego de imprimación C60BF 4 IMP
- 35 cm de zahorra artificial

4.3.5.3.10 Descripción, caracterización y modo de funcionamiento de los distintos focos de contaminación acústica

La centrífuga trabajará 2 días a la semana, 5 horas al día.

Los equipos del pretratamiento todo el día, todos los días de la semana.

Las bombas trabajarán entre 12 y 15 horas al día.

4.3.5.4 Conexiones Eléctricas Exteriores de Media Tensión

A continuación, se describen someramente los aspectos más importantes de la instalación eléctrica proyectada, desarrollada más ampliamente en el **ANEJO 11. "CÁLCULOS ELÉCTRICOS"**.

4.3.5.4.1 Suministro eléctrico EBAR

La acometida eléctrica a la Estación de Bombeo de Aguas Residuales (EBAR) se realizará de la siguiente forma: En la EBAR se dispondrá de un centro de transformación con entrada y salida en Media Tensión para continuar hasta la EDAR. La Medida se realizará en Media Tensión, por lo que se medirá la energía tanto de la EDAR como de las EBAR. El centro de transformación dispondrá de un transformador que alimentará a la estación de Bombeo en Baja Tensión.

La acometida seguirá las prescripciones de la compañía eléctrica suministradora (Distribuidora Eléctrica de Gaucín S.L.).

4.3.5.4.2 Suministro eléctrico EDAR

Para el suministro eléctrico de la EDAR se ha previsto la conexión en M.T. a la línea aérea de 20 KV LA 56 propiedad de Distribuidora Eléctrica de Gaucín S.L., siguiendo las prescripciones de esta compañía eléctrica suministradora. Este suministro se ha propuesto mediante el trazado de otra línea aérea de 20 kV, de unos 190 m de longitud, desde un apoyo existente en la mencionada línea (imagen inferior) hasta otro ubicado al otro lado del río Guadiaro, donde pasa a ser soterrado hasta llegar a la parcela de la EBAR, donde se colocará un centro de transformación con entrada y salida para continuar la línea en Media Tensión soterrada hasta la EDAR. Se instalará un centro de transformación de tipo prefabricado con un transformador de 160 kVA. En total, se implantarán 4 nuevos apoyos. Para la ubicación de los apoyos intermedios de alineación se excavará una zanja de 1,25x1,25x2 m (1,56 m2 de planta por 2 metros de profundidad). Para la implantación de los apoyos de ángulo y finales se excavará una zanja de 2x2x2,5 m (4 m2 de planta por 2,5 metros de profundidad).

La línea en M.T. soterrada discurrirá paralela a la conducción de agua residual que llega a la EDAR y contará con unos 1.250 m de longitud. En la EDAR se instalará un Centro de Transformación que dará suministro a la misma.

Punto de Conexión en Media Tensión para suministro a la EDAR.

En total, se implantarán 4 nuevos apoyos. Para la ubicación de los apoyos intermedios de alineación (5 en total) se excavará una zanja de 1,25x1,25x2 m (1,56 m^2 de planta por 2 metros de profundidad). Para la implantación de los apoyos de ángulo y finales se excavará una zanja de 2x2x2,5 m (4 m^2 de planta por 2,5 metros de profundidad). Se trata de 4 apoyos en total: el primero, se trata del nuevo apoyo de entronque de vano flojo; dos de ángulo intermedio, que son necesarios para salvar el río Guadiaro y el último, en el que se realizará la conversión de aéreo a subterráneo.

Se instalará un centro de transformación de tipo prefabricado con un transformador de 250 kVA.

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

La potencia máxima estimada en las instalaciones de la EDAR será de unos 100 kW, por lo que se proyecta un centro de transformación de (1) x 1600 KVA a 20 KV.

Se prevé la instalación de un CT de superficie compacto de intemperie monobloque tipo caseta de hormigón prefabricado con las siguientes características:

- Transformador en baño de aceite ó seco
- Potencia nominal: 160 kVA
- Sistema: Trifásico
- Tensión Primaria: 20 kV
- Tensión secundaría: 420 V (400-230 V)
- Conexión: Dyn11
- Frecuencia: 50 Hz
- Refrigeración: Natural ONAN

INSTALACIÓN ELÉCTRICA

CARACTERÍSTICAS DE LA RED DE ALIMENTACIÓN AÉREA:

- Frecuencia: 50 Hz
- Número y tipo de circuito: 1, boveda
- Tensión de servicio: 20 kV
- Temperatura max. Conductor 85 ºC
- Número y tipo de conductor: LA56

- Número y tipo de cable de tierra: No
- Apoyos: Metálicos galvanizados de celosías
- Aisladores: Vidrio
- Tipo de apoyos y material Apoyos metálicos de celosía
- Cimentaciones Zapatas
- Puestas a tierra Picas metálicas

DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES DE LA LÍNEA AÉREA:

La línea aérea estará constituida por los siguientes elementos:

- Apoyos
- Conductores
- Aislamiento
- Cimentaciones para los apoyos
- Tomas de tierra

APOYOS:

Los apoyos serán metálicos de celosía, para un circuito de 20 kV distribuidos en bóveda triangular y una cruceta para los cables de tierra.

Estará constituido por perfiles angulares normalizados con acero EN 10025 S 275 JR para las diagonales y EN 10025 S 355 J2 para los montantes, siendo su anchura mínima 45 mm y su espesor mínimo de 4 mm.

Los tornillos empleados serán de calidad 5.6. La composición de la materia prima, la designación y las propiedades mecánicas cumplen la norma DIN-267, hoja 3. Las dimensiones de los tornillos y las longitudes de apriete se ajustan a las indicadas en la norma DIN-7990, con la correspondiente arandela de 8 mm, según norma DIN-7989 y tuercas hexagonales.

Para determinar el número y diámetro de los tornillos a emplear en cada unión se usarán las fórmulas adecuadas a la solicitación a que estén sometidas las barras. También se usarán uniones soldadas.

Los nuevos apoyos a instalar serán de un circuito, adecuadamente dimensionados para la tensión del conductor.

La distancia entre fases viene dada por la distancia a mantener de los conductores entre sí, de acuerdo al Art. 25.2 del R.L.A.T., en los vanos de la línea aérea. Esta distancia entre fases se ha dimensionado entre valores de 1,5 y 2,5 metros.

La altura elegida de los apoyos viene dada por la distancia mínima reglamentaria a mantener al terreno y demás obstáculos por los conductores de la línea aérea.

CONDUCTORES:

La línea aérea está dotada de un conductor de aluminio con alma de acero recubierto de aluminio, del tipo LA-56.

Desig-Nación	Sección mm^2		Equi-valencia En Cobre Mm^2	Diámetro mm		Composición				Car-ga de rotura daN	Resis-tencia eléctri-ca a 20ºC Ω/km	Masa kg/km	Módulo de elasti-cidad daN/mm^2	Coefi-ciente de dilata-ción lineal $ºCx10^{-5}$
						Alambres de aluminio		Alambres de acero						
	Alu-mi-nio	Total		Acero	Total	Nº	Diá-Metro mm	Nº	Diá-metro mm					
LARL 56	46,8	54,6	30	3,15	9,45	6	3,15	1	3,15	1720	0,5808	179,1	7500	19,3

AISLAMIENTO:

El aislamiento estará dimensionado mecánicamente para el conductor LA56 y eléctricamente para 20 kV. Éste constará de cadenas sencillas/dobles con tres aisladores de vidrio U40BS.

Las cadenas a instalar serán sencillas para los apoyos de suspensión-cruce y dobles para los apoyos de amarre.

Con las cadenas de aisladores previstas se sobrepasan estos valores como los niveles de aislamiento determinados por el RLAT en cuanto a tensión de choque y frecuencia industrial.

Asimismo, de acuerdo con el Art.29 del mismo RLAT, el coeficiente de seguridad respecto a la carga de rotura mínima garantizada, tanto cuando ésta se obtiene mediante control estadístico como en los cruzamientos es de 2,5.

CIMENTACIONES PARA LOS APOYOS:

Las cimentaciones de los apoyos serán de hormigón en masa de calidad HM-200 y deberán cumplir lo especificado en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE 98.

Se proyectan las cimentaciones de los distintos apoyos de acuerdo con la naturaleza del terreno. El coeficiente de seguridad al vuelco para las distintas hipótesis no es inferior a:

- Hipótesis normales 1,5 (1,875 seguridad reforzada)
- Hipótesis anormales 1,2

Las cimentaciones de los apoyos serán del tipo de patas separadas, constituidas por un bloque de hormigón para cada uno de los anclajes del apoyo.

El cálculo de las cimentaciones fraccionadas se realiza teniendo en cuenta el esfuerzo que se opone a la salida del macizo del terreno, la fuerza que actúa sobre la pata, el peso propio del macizo, la cuarta parte del peso del apoyo y el peso de la tierra comprendida en un tronco de cono cuya superficie está limitada por una generatriz que partiendo de la arista inferior del macizo de hormigón tiene una inclinación hacia el exterior definida por el ángulo de arranque de tierras.

Cuando la solicitación al apoyo es a flexión dos de los macizos trabajan al arranque y otros dos a compresión.

Sobre cada uno de los bloques de hormigón se hará la correspondiente peana, con un vierteaguas de 5 cm de altura.

TOMAS DE TIERRA:

En todos los apoyos la resistencia de difusión de la puesta a tierra será inferior a 20Ω. Para tal fin la puesta a tierra se materializará mediante picas de tierra.

Se dispondrán tantas picas de tierra conectadas al apoyo como sean necesarias para obtener valores inferiores a 20 Ω. El extremo superior de la pica de tierra quedará, como mínimo, a 0,8 metros por debajo de la superficie del terreno. A esta profundidad irán también los cables de conexión entre las picas de tierra y el apoyo.

Dadas las características del terreno, los apoyos llevarán, como mínimo, 1 pica de tierra.

En los casos en que el apoyo se encuentra en una zona de pública concurrencia, la puesta a tierra se realiza en anillo cerrado que tendrá dos conexiones al apoyo, una por montante. Dicho anillo irá enterrado alrededor de la cimentación del apoyo manteniendo una distancia de un metro a la misma.

TRANSFORMADORES:

TRANSFORMADOR EN CASETILLA PREFABRICADA:

Será mediante máquinas trifásicas reductoras de tensión, siendo la tensión entre fases a la entrada de 20 KV y la tensión a la salida en carga de 400V entre fases y 240V entre fases y neutro.

Los transformadores a instalar tendrán el neutro accesible en baja tensión y refrigeración natural, (de aislamiento en aceite).

Los arrollamientos de A.T. se realizarán con bobinado continuo de gradiente lineal sin entrecapas, con lo que se conseguirá un nivel de descargas parciales inferior o igual a 10 pC. Se exigirá en el protocolo de ensayos que figuren los resultados del ensayo de descargas parciales.

Por motivos de seguridad en centro de transformación se exigirá que los transformadores cumplan con los ensayos climáticos definidos en el documento de armonización HD 464 S1:

- Ensayos de choque térmico (niveles C2a y C2b),
- Ensayos de condensación y humedad (niveles E2a y E2b),
- Ensayo de comportamiento ante el fuego (nivel F1).

Sus características mecánicas y eléctricas se ajustarán a la Norma UNE 20178, siendo las siguientes:

- Potencia nominal: 160 KVA.
- Tensión nominal primaria: 20 kV.
- Regulación en el primario: +/-2,5% +/-5%.
- Tensión nominal secundaria en vacío: 400 V.
- Tensión de cortocircuito: 6%.
- Grupo de conexión: Dyn11.
- Nivel de aislamiento:
  - Tensión de ensayo a onda de choque 1,2/50 s 125 KV.
  - Tensión de ensayo a 50 Hz 1 min 50 KV.
- Protección térmica por seis sondas PTC.

CONEXIÓN EN EL LADO DE ALTA TENSIÓN:

Juego de puentes III de cables AT unipolares de aislamiento seco RHZ1, aislamiento 36 KV, de 95 mm2 en Al con sus correspondientes elementos de conexión.

CONEXIÓN EN EL LADO DE BAJA TENSIÓN:

Juego de puentes III de cables BT unipolares de aislamiento seco tipo RV, aislamiento 0.6/1 KV, de 1 x 240 mm2 Al para fases y neutro.

4.3.5.5 Tabla Resumen de las Características de la Actuación Principal y Obras Complementarias

ACTUACIONES	CARACTERÍSTICAS MÁS RELEVANTES
ESTACIÓN DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL	SUPERFICIE DE OCUPACIÓN, CON MOVIMIENTO DE TIERRAS: 3.200 m^2 SUPERFICIE DE PARCELA ÚTIL: 2.340 m^2 HABITANTES EQUIVALENTES: 1.287 SISTEMA DE TRATAMIENTO: Biodiscos EMISARIO DE VERTIDO: LONGITUD 58 m, DIÁMETRO 315 mm, MATERIAL PVC TUBERÍA DE ABASTECIMIENTO: LONGITUD 746 m, DIÁMETRO 63 mm, MATERIAL PEAD PN10
AGRUPACIÓN DE VERTIDOS	COLECTOR EN IMPULSIÓN: LONGITUD 1.185 m MATERIAL PEAD PN16 DE 160 mm.
LÍNEA ELÉCTRICA	PARA LA EDAR: LONGITUD TRAMO AÉREO 190 m, NÚMERO DE POSTES 4. LONGITUD TRAMO SOTERRADO 1.250 m. LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN DE 20 kV
CAMINO DE ACCESO A LA EDAR	NUEVO CAMINO DESDE EL CAMINO DE SERVICIO DE LA REPRESA. LONGITUD 750 m, ANCHO 5,0 m

Tabla Resumen de las Características de la Actuación Principal y Obras Complementarias. EL COLMENAR.

4.3.6 Descripción de aspectos comunes a todas las actuaciones

4.3.6.1 Protección de la avifauna

Las nuevas líneas aéreas de media tensión se han proyectado aplicando y cumpliendo los criterios que, sobre protección de la avifauna, quedan recogidos en los siguientes decretos:

- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- Decreto 178/2006, de 10 de octubre, por el que se establecen normas de protección de la avifauna para las instalaciones eléctricas de alta tensión.

PROTECCIÓN CONTRA LA ELECTROCUCIÓN:

Se instalarán protecciones aislantes en todas las grapas de las cadenas de aisladores consistentes en láminas que cubrirán tanto la grapa, como una longitud de conductor de un mínimo de 1 metro medida desde la grapa, como se recoge en las medidas correctoras del presente documento.

PROTECCIÓN CONTRA LA COLISIÓN:

En el presente proyecto se prevé la colocación de dispositivos salvapájaros o señalizadores visuales en espiral, como se recoge en las medidas correctoras del presente documento.

4.3.6.2 Pasillo de seguridad de las líneas aéreas de Media Tensión sobre bosques, árboles y masas de arbolado

Las líneas aéreas de MT requieren que existan unas distancias de seguridad entre los conductores en tensión y los objetos en las proximidades de la línea. El objetivo de estas distancias es evitar daño de las descargas eléctricas al público en general y a las personas que trabajan en las cercanías de la línea eléctrica.

Para nuestras líneas aéreas de MT se cumplirá la *ITC-LAT 07 LÍNEAS AÉREAS CON CONDUCTORES DESNUDOS,* del REAL DECRETO 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.

En consecuencia, se dejará una Zona protección de la línea de 14 metros, realizándose un PASILLO DE SEGURIDAD SOBRE ZONAS FORESTALES Y MASAS DE ARBOLADO que requiere el desbroce y la tala de árboles en los tramos donde sea necesario.

Por otro lado, como la distancia de seguridad a arbolado es de 2 metros y la distancia de seguridad de los conductores al terreno es de 6 metros (es decir, no habrá ningún conductor a menos de 6 metros del terreno), en el caso de que los conductores sobrevuelen los árboles estos podrán tener un máximo de 4 metros de alto.

4.3.6.3 Descripción del cese de la actividad

La capacidad de una estación depuradora o de un bombeo para trabajar según ciertos niveles de eficiencia exigidos va reduciéndose con el paso de los años, hasta alcanzar la vida útil de la instalación. Esta vida útil puede prolongarse en el tiempo si se lleva a cabo una adecuada operación y mantenimiento, o puede desencadenar el fallo prematuro de las instalaciones.

Teniendo en cuenta la importancia de estas actividades para su entorno, pues mejora la calidad del medio receptor y origina puestos de trabajo, y sabiendo que la explotación correrá a cargo de empresas públicas especializadas en la gestión de servicios urbanos relacionados con el ciclo integral del agua, tanto la depuradora como los bombeos contarán con un programa continuado de mantenimiento que evitará el abandono de estas.

No obstante, es posible que en un futuro la población aumente drásticamente o que cambie sus pautas de contaminación, requiriéndose una mejora o ampliación de la línea de procesos. Debido a que esto puede llevar al desmantelamiento de algunas unidades, a continuación, se describen las principales consideraciones que deberán atenderse de cara al cese de la actividad.

- El desmantelamiento de cualquier unidad ya sea completa o parcial, deberá recogerse en un proyecto específico en el que se detallen las actividades a realizar, el cronograma de obra y el presupuesto de estas.
- En el caso de los bombeos, deberá tenerse en cuenta lo siguiente:
    - Si el desmantelamiento viene derivado por una necesidad de ampliación, deberá garantizarse el funcionamiento del existente hasta que el nuevo esté totalmente terminado y probado.
    - En primer lugar, deberá desviarse el saneamiento hasta la nueva instalación. Una vez aislada la antigua, se vaciarán todos los recintos.
    - Posteriormente, se extraerán todos los equipos, reutilizándose en caso necesario o poniéndose en disposición de un gestor en caso contrario.
    - Cualquier cámara enterrada deberá quedar completamente rellena, dejándose la superficie enrasada con el terreno natural. En el correspondiente proyecto de desmantelamiento deberán detallarse todas las características del relleno, asegurando la estabilidad estructural del conjunto y garantizándose la protección frente a hundimientos o colapsos.
    - El ayuntamiento, como propietario de las instalaciones, será el que decida en cualquier caso si desea conservar las edificaciones para actividades locales. En caso contrario, se procederá a dar de baja el suministro de servicios (luz y agua).
- En el caso de la depuradora, si el desmantelamiento de alguna unidad es debido a una ampliación de las líneas:
    - Deberá garantizarse el funcionamiento completo de la línea de procesos durante toda la fase de obras.
    - Para desmantelar cualquier recinto, deberá justificarse en el correspondiente proyecto el no poder aprovecharlo en la futura línea ampliada.

- El vaciado del depósito a desmantelar se realizará una vez se haya construido y probado el nuevo, garantizándose el correcto funcionamiento de la línea piezométrica.
- Posteriormente, se extraerán todos los equipos, reutilizándose en caso necesario o poniéndose en disposición de un gestor en caso contrario.
- Cualquier recinto profundo deberá quedar completamente cubierto. Para ello deberá estudiarse el relleno a emplear, así como la estabilidad estructural del conjunto.

- En caso de desmantelamiento por abandono completo de la EDAR:
  - Previamente a cualquier actividad de cese, deberá desviarse el saneamiento hasta la nueva instalación. Una vez aislada la planta, se vaciarán todos los recintos.
  - Se seguirán los mismos procedimientos indicados anteriormente.
  - El ayuntamiento, como propietario de las instalaciones, será el que decida en cualquier caso si desea conservar las edificaciones para actividades locales. En caso contrario, se procederá a dar de baja el suministro de servicios (luz y agua).

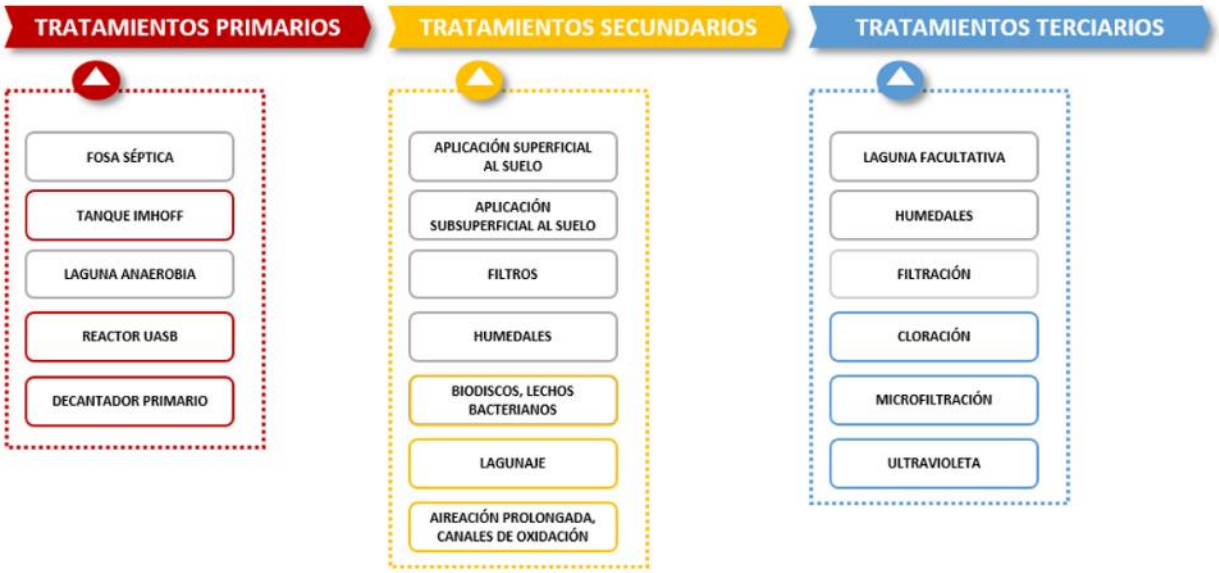
5. RESUMEN DE ALTERNATIVAS PROPUESTAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA ALTERNATIVA ELEGIDA

5.1. ALTERNATIVAS PROCESOS DE DEPURACIÓN Y TRATAMIENTO DE FANGOS

Siguiendo lo expuesto en la Directiva 91/271/CEE, las aglomeraciones de menos de 10.000 habitantes equivalentes son consideradas pequeñas poblaciones, lo que significa que la solución de tratamiento podría verse beneficiada por las ventajas de los sistemas naturales o extensivos de depuración. En general, la solución de tratamiento se basará en buscar:

- Tiempo mínimo de operador
- Mínimo mantenimiento
- Eficaz ante variaciones de caudal y carga
- Gasto mínimo de energía
- Instalaciones donde los posibles fallos de equipos y proceso causen el mínimo deterioro
- Máxima integración en el medio ambiente

Las principales opciones de tratamiento para pequeñas y medianas aglomeraciones se resumen en la siguiente figura:



Según el porcentaje de reducción de contaminantes que se desee obtener, la disponibilidad de espacio, la formación o especialización de los explotadores o el ahorro en consumo eléctrico entre otras razones, algunos de los métodos anteriormente mencionados serán más o menos indicados.

Se representa en la siguiente imagen la idoneidad de la aplicación de los sistemas presentados en función del número de habitantes equivalentes, destacando aquellos que más aplicación tendrían para los rangos de población de Arriate, Benaoján-Montejaque, Jimera de Líbar, Cortes de la Frontera y El Colmenar.

ALTERNATIVA	POBLACION EQUIVALENTE (hab.)							
	100	200	500	1000	2000	5000	10000	>10000
FOSA SEPTICA	+++	++	+					
TANQUE IMHOFF	+++	+++	++	+				
ZANJA FILTRANTE	+++	+++	+++	++	++	+		
LECHO FILTRANTE	+++	+++	+++	++	++	+		
FILTRO DE ARENA	+++	+++	+++	++	+			
LECHO DE TURBA	++	+++	+++	+++	+++	++	+	
POZO FILTRANTE	+++	+++	+++	++	++	+		
FILTRO VERDE	+	++	+++	+++	+++	++	++	+
LECHO DE JUNCOS	+	++	+++	+++	+++	++	+	+
FILTRACION RAPIDA	+	++	+++	+++	+++	++	+	+
ESC. SUPERFICIAL	++	+++	+++	+++	++	+	+	+
LAG. AIREADA			+	++	+++	+++	+++	+++
LAG. AEROBIA	+	+	++	+++	+++	+++	++	++
LAG. FACULTATIVA	+	++	+++	+++	+++	+++	++	++
LAG. ANAEROBIA	++	++	+++	+++	+++	+++	+++	++
LAG. ANAE.MODIFICADA				++	++	+++	+++	++
LECHO BACTERIANO	+	++	+++	+++	++	++	++	++
BIODISCO	+	+	++	+++	+++	+++		
AIREACION PROLONGADA	++	++	+++	+++	+++	+++	+++	++
CANAL DE OXIDACION			++	+++	+++	+++	+++	
TRAT. FISICO QUIMICO	+	+	++	+++	+++	+++	++	

(+):poco, (++):medio, (+++):mucho

Campo poblacional de aplicación de las diferentes alternativas de depuración (Fuente: La depuración de las aguas residuales en pequeñas comunidades. Criterios de selección. Ramón Collado Lara, 1991).

Los sistemas de depuración como lagunajes, filtros de turba, filtros verdes o humedales artificiales presentan ciertas ventajas frente a los sistemas de depuración convencionales. Estas ventajas consisten fundamentalmente en que presentan unos costes asociados a la operación muy reducidos en comparación con aquéllos, y en su mayor simplicidad constructiva y de explotación. La mayoría de las operaciones de mantenimiento y explotación de este tipo de instalaciones se pueden asimilar a labores agrícolas clásicas (rastrillado, eliminación de malas hierbas, etc) por lo que el personal de mantenimiento no requiere de una elevada especialización, pudiendo ser desempeñadas incluso por habitantes de la zona en la que se ubica la instalación.

Sin embargo, desde el punto de vista de la superficie necesaria para su implantación, son sistemas cuya implantación es muy extensiva. Mientras que una EDAR basada en un sistema de aireación prolongada necesitaría en torno a 0,8 m²/heq, un humedal aumentaría el ratio a 2-4 m²/heq, dependiendo de la carga de entrada, y un lagunaje incluso hasta 6 m²/heq. En el caso de Arriate, Benaoján-Montejaque y Cortes de la Frontera (que serían las EDAR más grandes), haciendo un tanteo previo de un humedal, con los datos de partida de población de cálculo, saldría una superficie mínima necesaria de 9.000 m², contando edificios auxiliares y el resto de

los elementos de proceso. Por ejemplo, la EDAR de Albondón, de humedales, depura el ARU de 800 heq, ocupando una superficie de 3.000 m².

Además de sus mayores exigencias en cuanto a superficie, conviene tener en cuenta que los humedales requieren de una larga puesta en marcha, que puede llegar a ser de varios años, en el caso de los sistemas de flujo superficial. Los humedales pueden presentar también riesgo de colmatación del sustrato y son poco flexibles ante modificaciones de las condiciones operativas, es decir, que lleguen cargas superiores a lo esperado o vertidos anómalos. En el caso de Arriate y Benaoján, es posible que se de esa situación en algún momento (presencia de industrias cárnicas). Para corregir la colmatación del sustrato sería necesario aislar el humedal afectado durante varias semanas o incluso meses y derivar el agua, pudiendo llegar a ser necesario la restitución de parte del ARU a cauce sin tratamiento, situación que no sería deseable.

Humedal colmatado EDAR Žminj -Croacia- (Fuente: Constructed Wetlands).

Por último, es preciso mencionar que, en algunos casos, es posible que se dé la aparición de mosquitos, y que, en casos de pérdidas de agua por evapotranspiración, se produce un incremento de la salinidad de los efluentes depurados.

Respecto a los sistemas de aplicación al terreno (como filtros verdes o zanjas, lechos y pozos filtrantes), se debe tener en cuenta que no resultan indicados en zonas de acuíferos con uso consuntivo, pues se podría llegar a contaminar el freático. Debido a que en esta zona hay una gran masa de agua subterránea, de la que además se abastecen, se descarta el empleo de estos sistemas.

Con todo lo mencionado, para el caso que nos ocupa, no se consideran viables ni los sistemas de aplicación al terreno ni los humedales.

Respecto a los tratamientos de biopelícula, uno de los grandes problemas es su colmatación ante cargas variables, pudiendo esto llevar a problemas de rotura del eje. Para evitar esto, se deben plantear varias líneas (por ejemplo, cuatro en lugar de dos) repartiendo así la carga entre diferentes equipos, y permitiendo combinarlos según las necesidades. Frente a una aireación prolongada, este sistema sería beneficioso para una EDAR, pues no consumiría tanta energía y la operación no sería tan especializada. Los principales inconvenientes son la necesidad de anteponer un tratamiento primario, así como el costo de mantenimiento de los equipos.

Con relación a los lechos bacterianos, se destaca su flexibilidad y eficacia en cuanto a la eliminación de la materia orgánica. El rango de población no es limitante, puesto que hay depuradoras de mayor población, como la de Albacete, que operan sin ningún problema con este sistema.

No obstante, una condición para que este proceso funcione adecuadamente es que requiere una mano de obra especializada, pues una explotación deficiente de este proceso conlleva la aparición de vectores (moscas, mosquitos y otros insectos) así como una reducción drástica en los rendimientos de depuración.

Por último, se puede recurrir también a los sistemas de lodos activados o a modificaciones de este como son los MBR, MMBR o SBR.

Dentro de los lodos activados, y por el tamaño de población, las soluciones que se plantean son diferentes configuraciones de aireación prolongada, para los que más adelante, se analizan todas las variables que intervienen en la selección de un sistema de depuración.

Respecto a los otros sistemas, se va a descartar el MMBR pues conlleva mayores costes de gestión, no justificables para el tamaño de población que nos ocupa. Además, los MMBR resultan idóneos para optimizar el proceso en plantas ya existentes de lodos activados que se han quedado pequeñas. Respecto a los SBR, requieren de operadores especializados y con experiencia previa en el sistema, por lo que debido al tamaño de población no se considerarán tampoco. Por último, en cuanto a los MBR, aunque no requiere de una mano de obra muy especializada, el costo de inversión inicial es elevado, por lo que se descarta su estudio.

La exposición realizada sobre las características principales de los sistemas de depuración permite ya identificar aquéllos que puedan resultar más idóneos para los casos de estudio. No

obstante, se considera oportuno llevar a cabo un análisis multicriterio que permita comparar analíticamente la mayor o menor aptitud de cada uno de ellos. Los sistemas que se considerarán para este análisis serán **los lechos bacterianos**, los **biodiscos** y la **aireación prolongada**. Para el caso de la aireación prolongada, se estudiará además la opción de recurrir a otros sistemas de aireación que permitan optimizar el consumo energético (el mayor detractor de este tipo de procesos).

5.1.1 Descripción procesos seleccionados para el estudio de alternativas del proyecto

5.1.1.1 Aireación prolongada

La línea de procesos, en términos generales, consta de:

Ventajas: bajos requisitos de superficie; buenos rendimientos en la eliminación de sólidos en suspensión y materia orgánica; flexibilidad ante variaciones en la carga contaminante; adaptación buena para eliminación de nutrientes, y los lodos salen de la cuba biológica ya estabilizados.

Inconvenientes: elevado consumo energético; bajos rendimientos en la eliminación de patógenos, y si se emplean aireadores de superficie se forman aerosoles que pueden transportar agentes patógenos. Esto se puede eliminar si se cubren los reactores.

Cabe resaltar que uno de los inconvenientes de la aireación prolongada es el elevado consumo energético asociado al suministro de aire. Con objeto de solventar esto, algunos fabricantes han desarrollado patentes de sistemas que modifican la forma de suministro de aire, optimizando el rendimiento del sistema y el consumo. Tal es el caso de la tecnología MABR (reactor con biopelícula de membrana), en donde se elimina la necesidad de aire comprimido para la aireación del agua residual. Para ello, se disponen unas membranas enrolladas en el fondo del reactor, en las que se inyecta una corriente constante de aire a baja presión. A través de estas espirales se distribuye el oxígeno al agua. Esta estructura produce una eficiencia óptima de transferencia del oxígeno utilizando la difusión de aire desde un lado de la membrana hasta el agua residual al otro lado. El oxígeno se consume por las bacterias nitrificantes en la membrana, creando una

zona anóxica en la zona adherente a la membrana, donde ocurre la desnitrificación y la eliminación de la DBO.

En la siguiente tabla se presenta una comparativa de este sistema frente a los fangos activos convencionales, MBBR o MBR.

Parametros	Fluence MABR	Fangos Activ. Convenc.	MBBR	MBR
Consumo Energía	<0.4kWh	Moderado	Moderado	Muy alta
Eliminación TN	Alta	Medio	Alta	Alta
O&M Complejidad	Baja	Medio	Medio	Alta
Calidad Efluente	Alta	Bueno	Bueno	Excepcional
Costos de operación	Bajo	Moderado	Moderado	Alto
Problemas de Olores	Sin olores	Con problemas	Con problemas	Con problemas
Necesidades de Superficie	Pequeña	Grande	Grande	Pequeña
Vida útil equipamiento	Más de 20 Años	Más de 20 Años	Más de 20 Años	3-7 años

Comparativa de parámetros entre MABR, fangos activos convencionales, MBBR y MBR. Fuente. Fluence

No obstante, cabe destacar que el principal inconveniente de estos sistemas patentados es la dependencia de un único fabricante. Esto se traduce en problemas durante la explotación pues ante fallas en los equipos no es posible la reparación por parte de un oficial electromecánico en plantilla o la adquisición de repuestos a cualquier taller local, con la consiguiente pérdida de tiempo y repercusiones ambientales que ello pueda conllevar.

Así pues, se ha optado por valorar una aireación prolongada convencional y, dejar a criterio del futuro explotador, si en el proyecto constructivo se opta por desarrollar alguna tecnología patentada como la descrita.

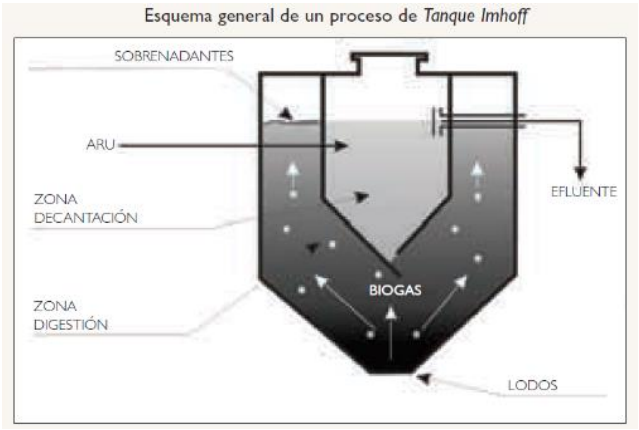
5.1.1.2 Biodiscos

La línea de procesos, en términos generales, consta de:

En este caso, se propone para la decantación primaria un tanque Imhoff, debido a que en el mismo tiene lugar la digestión de los fangos, no requiriéndose un recinto específico para este fin.

Este dispositivo permite un Tratamiento Primario de las ARU, mediante la eliminación de la materia orgánica sedimentable y de los flotantes. La fracción orgánica de los sólidos sedimentados se mineraliza vía anaerobia.

Constan de un único depósito en el que se separan la zona de sedimentación, que se sitúa en la parte superior, de la de digestión de los sólidos decantados, que se ubica en la zona inferior del depósito. La configuración de la apertura que comunica ambas zonas impide el paso de gases y partículas de fango desde la zona de digestión a la de decantación, evitándose que estos gases afecten a la sedimentación de los sólidos en suspensión. El gas y los sólidos que suban se acumularán en los respiraderos de gas, a lo largo de los costados del tanque.



Esquema general de un proceso de Tanque Imhoff.

(Fuente: Guía sobre tratamientos de aguas residuales urbanas para pequeños núcleos de población, CENTA-ITC, 2006).

El tratamiento biológico se llevará a cabo mediante biodiscos. Son sistemas de tratamiento en los que los microorganismos responsables de la degradación de la materia orgánica se hallan adheridos a un material soporte, que gira semisumergido en el agua a depurar.

Al girar lentamente (1-2 rpm), el soporte expone su superficie alternativamente al agua y al aire. Sobre el soporte se desarrolla, de forma natural y gradualmente, una película de biomasa bacteriana, que emplea como sustrato la materia orgánica soluble presente en el agua residual y, que toma el oxígeno necesario para su respiración del aire atmosférico, durante la fase en que el soporte se encuentra fuera del agua

En los biodiscos, el soporte para la fijación bacteriana está constituido por un conjunto de discos de material plástico de 2 a 4 m de diámetro. Los discos se mantienen paralelos y a corta distancia entre ellos gracias a un eje central que pasa a través de sus centros. La distancia entre los discos depende de la carga orgánica con la que se opere, estando más separados entre sí los discos de la primera etapa, que son lo que reciben un mayor nivel de carga. La superficie de los discos se corresponde, aproximadamente, con la superficie biológicamente activa para el tratamiento de las aguas.

Ventajas: bajo consumo energético; explotación y mantenimiento simple y sencillo; menos volumen del depósito del reactor; no es necesario recircular fangos del Decantador Secundario a la zona biológica; mejor comportamiento ante la presencia de tóxicos; menor decantación secundaria debido a la mejor sedimentabilidad del fango; mayor resistencia a sobrecargas hidráulicas; se eliminan moscas y malos olores; facilidad de construcción gradual (por módulos, ampliación gradual en función de las necesidades de depuración); no se forman aerosoles, con lo que se evita la inhalación de microgotas de agua por los operarios; bajo nivel de ruidos por la escasa potencia instalada; al estar generalmente ubicadas las unidades de CBR en recintos cubiertos, se mantiene una temperatura más elevada del agua a depurar, con lo que se mejora el rendimiento en periodos fríos.

Inconvenientes: necesidad de material soporte especial; necesidad de diseño mecánico riguroso; montaje complicado; el costo es casi lineal con respecto al caudal; los costes de instalación son elevados; generación de lodos en el proceso que deben ser estabilizados; equipos específicos sujetos a patentes.

5.1.1.3 Lechos bacterianos

La línea de procesos, en términos generales, consta de:

El lecho bacteriano es un proceso de biopelícula, similar al biodisco porque la biomasa queda adherida a un relleno fijo en el reactor. Este material de relleno puede ser o bien plástico o bien natural (piedras como escoria, rocas volcánicas, grava silícea…).

La principal diferencia radica en que el reactor no tiene forma de cuba rectangular de poco calado, sino que se trata de tanques cilíndricos, normalmente de cierta altura, en donde el agua fluye a través de la parte superior de este y el aire se distribuye por el interior también de forma natural o forzada.

En función de la carga orgánica de diseño, se distinguen lechos de baja, media y alta carga o de desbaste. Para pequeñas poblaciones lo habitual es diseñar este proceso de baja carga y aunque con una unidad sería suficiente, es recomendable disponer dos líneas ante posibles situaciones de emergencia.

En este tipo de procesos cobra especial relevante el pretratamiento previo, pues cualquier elemento en exceso (sólidos, áreas o grasas) podría obstruir el lecho y generar flujos preferenciales.

Ventajas: bajos requisitos de superficie, buena tolerancia a sobrecargas hidráulicas, bueno comportamiento frente a choques tóxicos, bajo consumo energético, explotación sencilla, bajo nivel de ruidos, robustez de las instalaciones.

Inconvenientes: altos costes de implantación debido al material de relleno, generación de fango sin estabilizar, menos flexible que los fangos activos respecto a las condiciones de diseño, mala integración paisajística.

5.1.2 Análisis variables de las distintas alternativas

Los parámetros para tener en cuenta en la selección de alternativas son los siguientes:

5.1.2.1 Superficie

Uno de los aspectos más relevantes es el que se refiere a la superficie requerida para cada sistema. A continuación, se muestra una tabla resumen con las superficies necesarias en función del sistema.

ALTERNATIVA	SISTEMA DE DEPURACIÓN	RATIO SUPERFICIE (m^2/hab.)
Alternativa A	Lecho bacteriano	0.3-0.5
Alternativa B	Biodiscos	0.5-0.7
Alternativa C	Aireación prolongada	0.5-0.8

Como puede verse, más o menos todos los sistemas presentan el mismo requerimiento de espacio.

5.1.2.2 Simplicidad de construcción

Atendiendo a la simplicidad de construcción desde el punto de vista de movimiento de tierras, obra civil e instalación de equipos, y siguiendo las recomendaciones del CEDEX, se tiene que el proceso más complejo es la aireación prolongada. Esto se asocia a que requiere de recintos más profundos, con la consiguiente complejidad de las excavaciones y le ejecución de la obra civil. No obstante, en el caso de los biodiscos y el lecho, no hay que perder de vista la ejecución del tanque Imhoff, recomendado para el tratamiento posterior del fango, pero que adquiere profundidades de en torno a 7 metros.

SISTEMAS DE DEPURACIÓN	PROCESO CONSTRUCTIVO		
	Mov. Tierras	Obra Civil	Equipos
Filtro verde	A	A	A
Infiltración rápida	A	A	A
Escorrentía superficial	A	A	A
Lecho de turba	A	B	A
Laguna aireada	C	A	A
Lagunaje completo	C	A	A
Biodiscos	A	C	C
Lechos biológicos	A	C	C
Aireación prolongada	B	D	D
Fangos activos	B	D	D

A: Proceso constructivo muy simple. *B: Proceso constructivo simple.*
C: Proceso constructivo complicado. *D: Proceso constructivo muy complicado*

Tabla 9 : Simplicidad de Construcción

5.1.2.3 Rendimientos

Se recogen a continuación los porcentajes de reducción más característicos de las aguas residuales según las recomendaciones del CEDEX. Como puede verse, el proceso que presenta mejores rendimientos es la aireación prolongada.

SISTEMAS DE DEPURACIÓN	RENDIMIENTOS (%)					
	DBO_5	DQO	S.S.	P	N	C.F.
Fosa séptica	10-50	-	40-50	-	-	10-90
Decantador-Digestor	30-60	-	65-75	-	-	-
Decantador Primario	10-40	-	60-70	-	-	-
Filtros de Arena	80-99	68-90	30-99	20-80	23-90	98-99.9
Filtros Verdes	90-95	90-95	95-99	85-90	90-95	99.99
Lechos de juncos	60-92	55-80	56-95	90	85-90	99.99
Infiltración rápida	90-95	70-80	90-95	25-40	90-95	99-99.9
Escorrentía superficial	90-95	60-70	70-80	20-30	45-50	99.5
Lechos bacterianos	70-90	65-80	90-99	10-20	20-25	80-90
C.B.R.	80-90	70-80	70-80	20-25	40-50	85
Lechos de turba	80-85	80-85	90-95	30-40	50-60	99.5
Aireación prolongada	80-90	80-90	90-95	15-20	30-40	90
T.Físico-químico	50-75	60-75	65-90	85-95	10-20	99
Lagunaje completo	80-95	60-80	70-90	40-60	55-85	99-99.9
Lagunas facultativas	70-85	60-80	60-80	15-40	55-80	99-99.9
Lagunas anaerobias	50-80	-	70-80	-	-	99-99.9

Tabla 10 : Rendimientos en Depuración

5.1.2.4 Estabilidad térmica

Los sistemas no responden del mismo modo frente a variaciones bruscas de temperatura o de la carga y el caudal, alterando, en muchos casos, el funcionamiento de estos y disminuyendo el rendimiento. En este caso el que peor se adapta en períodos fríos es el lecho bacteriano.

5.1.2.5 Oscilaciones de la carga y el caudal

En lo referente a la oscilación de la carga y el caudal, tanto el lecho como la aireación prolongada son los que mejor se comportan. Por el contrario, el biodisco es menos flexible al no disponer de tantas variables de control. Tan solo el sobredimensionamiento y la implantación de corrientes de recirculación del efluente a cabecera permiten amortiguar los picos de carga orgánica y caudal.

5.1.2.6 Costes de construcción, explotación y mantenimiento

Los costes de instalación son mayores conforme más equipos se precisen y más centralizado esté su mercado. Por ejemplo, en el caso de los biodiscos hay diversos fabricantes, no

sucediendo esto con el sistema de aireación especial propuesto, pues la patente recae sobre un único suministrador.

Respecto a los lechos, lo que eleva el coste es la adquisición del material filtrante.

En términos generales, el sistema más económico de implantación es la aireación prolongada, sobre todo, en cuanto a la adquisición de equipos se refiere.

Respecto al mantenimiento, lo que encarece la explotación es el consumo energético y el personal necesario. Así pues, el sistema más rentable será el de biodiscos, seguido de los lechos y la aireación prolongada.

Fuente de tablas: Manual para la implantación stmas depuración en pequeñas poblaciones. MMAMRM 2010

	COSTES EXPLOTACIÓN Y MTTO (€/h.e. año)	COSTES IMPLANTACIÓN (€/h.e.)
LAGUNAJE	8 – 34	250 – 800
HUMEDALES ARTIFICIALES	18 – 48	250 – 450
CONTACTORES ROTATIVOS (CBR)	16 – 24	340 – 490
LECHOS BACTERIANOS	17 – 25	200 – 700
AIREACIÓN PROLONGADA	22 – 34	100 – 300

COSTES EXPLOTACIÓN Y MTTO	TECNOLOGÍAS
≤ 10 €/h.e. año	LAGUNAJE
10 – 20 €/h.e. año	HUMEDALES ARTIFICIALES, CBR, LECHOS BACTERIANOS
> 20 €/h.e. año	AIREACIÓN PROLONGADA

COSTES IMPLANTACIÓN	TECNOLOGÍAS
100 – 200 €/h.e.	AIREACIÓN PROLONGADA
200 – 300 €/h.e.	LAGUNAJE , HUMEDALES ARTIFICIALES, CBR, LECHOS BACTERIANOS
> 300 €/h.e.	CBR

Costes de explotación, mantenimiento e implantación (Fuente: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino)

De esta tabla, se pueden deducir, a efectos de este análisis multicriterio, los ratios de costes a aplicar para obtener una estimación que permita comparar las alternativas en el análisis multicriterio.

5.1.2.7 Impacto medioambiental

La instalación de un sistema de depuración puede ocasionar problemas a la población cercana debido a la producción de ruidos, olores, presencia de insectos y a la posibilidad de riesgos sanitarios. A continuación, se presentan las recomendaciones del CEDEX:

SISTEMAS DE DEPURACION	IMPACTO MEDIOAMBIENTAL					
	Olores	Ruidos	Insectos	Integración Entorno	Riesgo Salud	Efectos Suelo
Filtro verde	PN	PI	PF	B	A	PF
E.superficial	PN	PI	PN	N	A	PF
L. de turba	PN	PI	PN	N	Me	PI
L. aireada	PA	PF	PN	N	Me	PN
L.facultativa	PN	PI	PN	N	Me	PN
L. completo	PN	PI	PN	N	Me	PN
Biodiscos	PA	PI	PI	M	Ba	PI
L. biológicos	PA	PA	PA	M	Ba	PI
Air.prolongada	PA	PF	PI	M	Ba	PI
Fang. Activos	PA	PF	PI	M	Ba	PI

B: Buena. N: Normal. M: Mala.
PI: Problema Inexistente. PA: Problema Atípico. PN: Problema Normal. PF: Problema Frecuente.
A: Alto. Me: Medio. Ba: Bajo.

Tabla 11 : Impacto Ambiental

En general, todos los sistemas presentan el mismo impacto. La aireación prolongada puede ocasionar mayores molestias por ruidos por el uso de soplantes, aunque cabe destacar que los modelos actuales vienen contenidos en cámaras insonorizadas. Respecto a la integración en el entorno, y aunque todas presentan aproximadamente el mismo impacto, cabe destacar que los lechos bacterianos, conforme mayor sea la población, mayor altura alcanzan, con el consiguiente impacto visual.

5.1.2.8 Producción de fangos

La producción y tratamiento de los lodos en un proceso de depuración de aguas residuales, absorbe una gran parte de los costes de explotación, por lo que se pueden considerar más adecuados aquellos sistemas donde la producción de fangos sea menor.

En el caso de los lechos y biodiscos, al disponer de una decantación primaria, la cantidad de fangos producida es ligeramente mayor a la generada en una aireación prolongada.

5.1.2.9 Poblaciones de similares características

Trata de valorar la similitud del proceso con el resto de las plantas que gestiona el futuro explotador, en este caso, el Consorcio Provincial de Aguas de la Diputación de Málaga.

5.1.3 Matriz de valoración multicriterio de alternativas

La valoración de los distintos sistemas de depuración se realiza mediante una matriz, cuyas filas corresponden a los distintos sistemas (i) y las columnas a los criterios (j). Los valores por rellenar en la matriz corresponderán a la valoración de la aptitud de los sistemas para cada uno de los criterios considerados.

Atendiendo a las tablas y a los criterios antes presentados se asignarán valores del 1 (más favorable) al 3 (más desfavorable) de tal modo que la menor puntuación corresponderá a la mejor solución. La valoración total de cada sistema es la suma de las puntuaciones obtenidas en cada uno de los criterios.

Para la mejor comprensión de lo aplicado, sirvan las siguientes consideraciones:

- Los pesos específicos de los criterios se puntúan del 1 al 5, de forma que los valores más altos corresponden a los más importantes y mejor conocidos y los más bajos indican menor importancia relativa o menor objetividad en su valoración. La asignación de estos pesos es uno de los elementos más subjetivos del proceso de valoración.
- La valoración de aptitud de los sistemas de tratamiento ante los diferentes criterios contemplados se realiza con un estudio comparativo de los mismos, es decir, los criterios se valorarán de manera relativa otorgando un valor de 1 a la mejor alternativa ante ese criterio, un valor de 2 a la opción intermedia y un 3 a la alternativa de peor aptitud ante dicho criterio.

Se presenta a continuación matriz multicriterio para la valoración final de alternativas. Debido a que Arriate, Benaoján y Cortes presentan características similares, se ha realizado una matriz conjunta. En el caso de El Colmenar y Jimera, aunque por población son similares, se diferencian en cuanto a vertidos: Jimera tiene una industria cárnica relevante y El Colmenar no.

5.1.3.1 Valoración multicriterio Arriate, Benaoján-Montejaque y Cortes de la Frontera

PARÁMETRO		COEFICIENTE PONDERACIÓN	SISTEMAS DE TRATAMIENTO		
			ALTERNATIVA A. LECHO BACTERIANO	ALTERNATIVA B. BIODISCO	ALTERNATIVA C. AIREACIÓN PROLONGADA
SUPERFICIE		5	2	3	1
SIMPLICIDAD DE CONSTRUCCIÓN	MOV. TIERRAS	4	1	2	3
	OBRA CIVIL	2	3	1	2
	EQUIPOS	2	1	2	3
RENDIMIENTOS		10	2	3	1
ESTABILIDAD TÉRMICA		2	1	2	3
OSCILACIONES DE CARGA Y CAUDAL		2	2	3	1
COSTES DE CONSTRUCCIÓN		10	3	2	1
COSTES DE EXPROPIACIÓN		5	2	3	1
COSTES DE EXPLOTACIÓN Y MANTENIMIENTO		10	2	1	3
IMPACTO MEDIOAMBIENTAL	OLORES	4	3	2	1
	RUIDOS	2	2	1	3
	INSECTOS	2	3	1	2
	INTEGRACIÓN ENTORNO	3	3	1	2
	RIESGO SALUD	5	3	1	2
	EFECTOS SUELO	4	2	1	3
PRODUCCIÓN DE FANGOS		8	1	2	3
UBICACIÓN Y COMUNICACIONES		5	1	3	2
POBLACIONES DE SIMILARES CARACTERÍSTICAS		5	3	2	1
VERSATILIDAD		10	2	3	1
	NOTA FINAL		210.00	209.00	181.00

5.1.3.2 Valoración multicriterio Jimera de Líbar

PARÁMETRO		COEFICIENTE PONDERACIÓN	SISTEMAS DE TRATAMIENTO		
			ALTERNATIVA A. LECHO BACTERIANO	ALTERNATIVA B. BIODISCO	ALTERNATIVA C. AIREACIÓN PROLONGADA
SUPERFICIE		5	1	2	3
SIMPLICIDAD DE CONSTRUCCIÓN	MOV. TIERRAS	4	1	2	3
	OBRA CIVIL	2	3	1	2
	EQUIPOS	2	1	2	3
RENDIMIENTOS		10	2	3	1
ESTABILIDAD TÉRMICA		2	1	2	3
OSCILACIONES DE CARGA Y CAUDAL		2	2	3	1
COSTES DE CONSTRUCCIÓN		10	3	2	1
COSTES DE EXPROPIACIÓN		5	1	1	1
COSTES DE EXPLOTACIÓN Y MANTENIMIENTO		10	2	1	3
IMPACTO MEDIOAMBIENTAL	OLORES	4	3	2	1
	RUIDOS	2	2	1	3
	INSECTOS	2	3	1	2
	INTEGRACIÓN ENTORNO	3	3	1	2
	RIESGO SALUD	5	3	1	2
	EFECTOS SUELO	4	2	1	3
PRODUCCIÓN DE FANGOS		8	1	2	3
UBICACIÓN Y COMUNICACIONES		5	1	3	2
POBLACIONES DE SIMILARES CARACTERÍSTICAS		5	3	2	1
VERSATILIDAD		10	1	3	2
NOTA FINAL			190.00	194.00	201.00

5.1.3.3 Valoración multicriterio El Colmenar

PARÁMETRO		COEFICIENTE PONDERACIÓN	SISTEMAS DE TRATAMIENTO		
			ALTERNATIVA A. LECHO BACTERIANO	ALTERNATIVA B. BIODISCO	ALTERNATIVA C. AIREACIÓN PROLONGADA
SUPERFICIE		5	2	1	3
SIMPLICIDAD DE CONSTRUCCIÓN	MOV. TIERRAS	4	1	2	3
	OBRA CIVIL	2	3	1	2
	EQUIPOS	2	1	2	3
RENDIMIENTOS		10	2	3	1
ESTABILIDAD TÉRMICA		2	1	2	3
OSCILACIONES DE CARGA Y CAUDAL		2	2	3	1
COSTES DE CONSTRUCCIÓN		10	3	2	1
COSTES DE EXPROPIACIÓN		5	1	1	1
COSTES DE EXPLOTACIÓN Y MANTENIMIENTO		10	2	1	3
IMPACTO MEDIOAMBIENTAL	OLORES	4	3	2	1
	RUIDOS	2	2	1	3
	INSECTOS	2	3	1	2
	INTEGRACIÓN ENTORNO	3	3	1	2
	RIESGO SALUD	5	3	1	2
	EFECTOS SUELO	4	2	1	3
PRODUCCIÓN DE FANGOS		8	1	2	3
UBICACIÓN Y COMUNICACIONES CAMPILLO DE ARENAS-NOALEJO		5	1	3	2
POBLACIONES DE SIMILARES CARACTERÍSTICAS		5	3	2	1
VERSATILIDAD		10	1	3	2
	NOTA FINAL		**195.00**	**189.00**	**201.00**

Así pues, las soluciones seleccionadas son:

- Lechos bacterianos en el caso de Jimera de Líbar.
- Biodiscos en El Colmenar.
- Aireación prolongada en Arriate, Benaoján y Cortes.

En el conjunto de planos se presenta una planta general de cada EDAR, con el diseño propuesto de los recintos y espacios. En el caso de Arriate y El Colmenar, se ha adaptado la superficie ocupada a las limitaciones de espacio derivadas de la inundabilidad. En Jimera, se ha tratado de optimizar la distribución de forma que el movimiento de tierras quede dentro de la parcela propiedad del Ayuntamiento. En el caso de Benaoján y Cortes no existen tantas restricciones de espacio, por lo que se presenta una planta común para ambas. En todas ellas se ha procurado que:

- El centro de transformación quede a la entrada, accesible por personal de ENDESA, pero fuera del cerramiento de la depuradora.
- La sala CCM se ubique próxima al centro de transformación y a los grandes consumidores
- El edificio de control se ubique lo más alejado posible de los focos de olor y ruido (soplantes, deshidratación o pretratamiento).
- En Arriate, Jimera y El Colmenar, donde el pretratamiento no va cubierto, se han dispuesto tornillos transportadores que conduzcan los residuos hasta el interior de un edificio.
- Si el agua llega impulsada a planta tras un desbaste previo en EBAR, se opta por pretratamiento en planta compacta debido a su facilidad de construcción y mantenimiento.
- Se prevé desodorización en las salas de deshidratación, residuos, pretratamiento (en el caso de Benaoján y Cortes) y atmósferas libres del espesador y tolva.
- En El Colmenar y Jimera la sala CCM se ubica dentro del edificio del personal o edificio de control.

5.2. ALTERNATIVAS ACONDICIONAMIENTO REDES SANEAMIENTO

Según lo indicado en el *apartado 4.1. Situación actual del saneamiento del municipio,* se han encontrado ciertas deficiencias o problemas en los municipios, las cuales se resumen a continuación:

1. **Arriate.** Conexión de redes municipales al embovedado de 1.5 x 1.7 m del arroyo de Nador y de la China (origen del PV2 de este núcleo).

   Por otro lado, se ha observado cierto flujo base nocturno en el PV1. Antes del vertido, esta conducción discurre junto al arroyo de la Ventilla, por lo que es posible que algún tramo presente roturas y con ello filtraciones de agua. La contaminación observada en la campaña está por debajo de lo normal para un ARU.

   En cuanto a las instalaciones, el municipio consta de tres depuradoras, una de las cuales se encuentra en buen estado de funcionamiento (EDAR urbanización Majamón) y dos no (EDAR Polígono Industrial y EDAR urbanización El Olivar).
2. **Montejaque.** Conexión de dos fuentes municipales a la red de saneamiento que ocasionan una elevada dilución de los contaminantes y caudal 3 veces superior al teórico esperado (según población y consumos).

   Asimismo, el Ayuntamiento ha informado del mal estado de un aliviadero en la conexión de las redes municipales con el emisario que se dirige hacia Benaoján, así como diversas roturas en varios tramos de este. Cabe resaltar que este emisario discurre junto al arroyo de Montejaque, por lo que en estos puntos de rotura tienen lugar también filtraciones de agua limpia.
3. **La Cañada del Real Tesoro.** El emisario asociado al PV2 presenta injerencias de los canales de riego asociados a las huertas por las que discurre. Por tanto, sería necesario acometer un nuevo emisario por la calle central, que recogiera estrictamente el saneamiento del núcleo.
4. **Las Vegas (TM de Benalauría).** Actualmente este núcleo no cuenta con redes de saneamiento urbano, teniendo todas sus casas fosas sépticas. Debido a la problemática existente por saturación de estas, el Ayuntamiento tiene planeado acometer las obras de ejecución de este servicio, de forma que en un futuro el ARU pueda ser tratada en la depuradora de Cortes.
5. **El Colmenar.** Se aprecia agua de dilución, pero desde el Ayuntamiento no indican la razón, afirmando que no hay ninguna fuente o arroyo conectado. Asimismo, existe una red particular (procedente de una casa rural), descargando junto al vertido del núcleo.

Estos problemas municipales deberán ser resueltos para garantizar tanto el correcto funcionamiento de las futuras instalaciones como el tratamiento del 100% del agua residual urbana.

Se han analizado diferentes soluciones para cada uno de ellos, las cuales, se presentan a continuación.

5.2.1 Arriate. Alternativas al exceso de caudal en el PV2

Como ya se ha comentado, el PV2 corresponde al embovedado de los arroyos de Nador y de la China al cual acomete un pequeño porcentaje de las redes municipales.

5.2.1.1 Desconexión redes municipales del embovedado

Para evitar que a la EDAR llegue agua limpia, en primer lugar, se ha analizado la posibilidad de desconectar estas redes de forma que al vertido llegue estrictamente agua residual y pluvial urbana. No obstante, esta bóveda discurre por el costado derecho de los viales, contiguo a las viviendas, encontrándose somera y en mal estado. Por tanto, no sería posible acometer las obras sin tener que reponer partes de este embovedado, lo cual se consideraría actuación sobre el DPH. Debido a que esto se aleja del objetivo principal de estas obras, se opta por actuar directamente sobre el vertido con la instalación de un aliviadero que permita desviar a la depuradora el caudal en tiempo seco o episodios admisibles de lluvia y derivar en condiciones extraordinarias el resto a cauce.

5.2.1.2 Instalación de aliviadero en punto de vertido

Para el caso de redes unitarias, se autoriza el vertido a través de aliviaderos cuando se produce como consecuencia de los excesos de carga atribuibles a fuertes lluvias.

Hoy en día, en el condicionado de las autorizaciones de vertido no se establecen requisitos de dilución para vertidos procedentes de aliviaderos. Se propone adoptar como referencia la Orden de 13 de julio de 1993 por la que se aprueba la Instrucción para el proyecto de conducciones de vertidos desde tierra al mar, en la que se establece un máximo de horas de vertido a través de aliviaderos procedentes de redes unitarias (450 horas al año, en el caso general).

La determinación del tiempo anual de funcionamiento de un aliviadero sometido a una determinada serie de precipitaciones es un problema complejo que requiere ciertas simplificaciones. En el apéndice nº5 del proyecto constructivo se puede consultar el detalle del cálculo realizado, así como la justificación de la formulación de cálculo.

Teniendo en cuenta las características de las cuencas urbanas de Arriate (superficie, tiempo de concentración, etc.) y el régimen de precipitaciones (número de días de lluvia, precipitaciones medias, etc.), **el tiempo máximo de funcionamiento del aliviadero, aunque el caudal de lluvias derivado a la EDAR fuera nulo, ascendería a 75,8 horas al año**, sensiblemente inferior

al límite de 450 horas establecido en la Instrucción para el proyecto de conducciones de vertidos desde tierra al mar.

El caudal medio de residuales de toda la población para el año horizonte asciende a unos 16 l/s, mientras que el caudal total de pluviales de la cuenca urbana que circula por su red unitaria, para un p.r. de 2 años, asciende a 3.290 l/s, lo que supone un factor de dilución superior a 200.

Si se considera un factor de dilución 5:1 para el caudal a derivar hacia la EDAR, el caudal máximo que vehicularíamos por el emisario ascendería a unos 80 l/s, lo que supone menos de 30 horas de funcionamiento del aliviadero al año, por lo que la limitación en este caso vendría impuesta por la dilución mínima exigida para el caudal a transportar hasta la EDAR.

5.2.1.3 Solución adoptada

Por todo lo anterior, se concluye que la solución a este problema radica e instalar un aliviadero en el vertido, diseñado para que el caudal máximo a transportar hasta la EDAR sea el medio de agua residual del municipio con una dilución 5:1, es decir, 5 veces el caudal medio de residuales.

5.2.2 Arriate. Alternativas a las infiltraciones de agua limpia en el PV1

En la campaña de aforos se detectó un caudal nocturno anormal, asociándose este a un posible flujo base del arroyo de la Ventilla que se infiltre en la conducción de saneamiento. Esta discurre junto al lecho del cauce en la parte final de su recorrido, protegida por un macizo de hormigón. Es posible que tanto el tubo como el macizo presenten fisuras o roturas en las juntas, siendo este el origen de las infiltraciones apreciadas en los aforos.

No obstante, esta situación se comprobará en la campaña de contraste que se realizará en invierno.

5.2.2.1 Reparaciones en la conducción de saneamiento

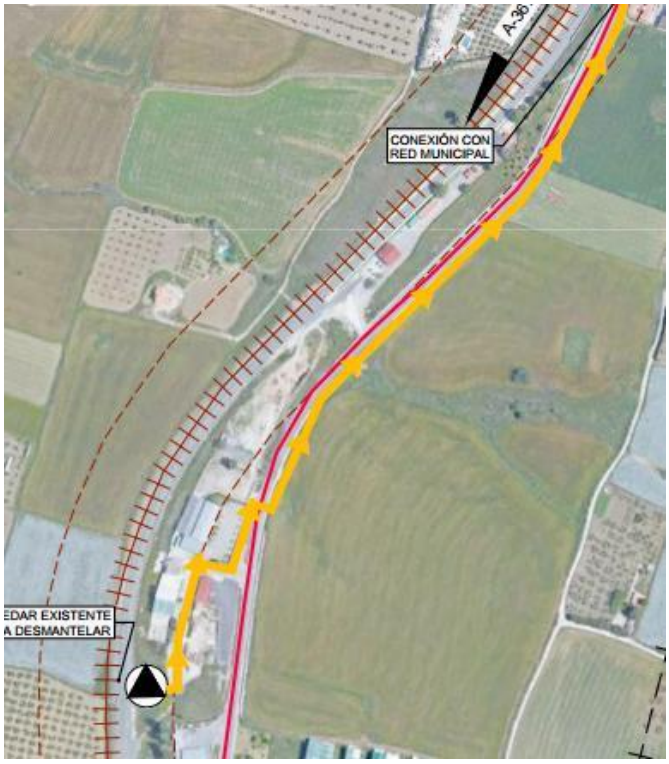
La ventaja de esta actuación es que se resuelve el problema en su origen. Sin embargo, a priori es difícil conocer en qué puntos tendrían lugar esas posibles roturas, por no mencionar que al estar el conducto ubicado junto al lecho del cauce, se consideraría actuación sobre el DPH. Debido a que esto se aleja del objetivo principal de las obras, se opta por actuar directamente sobre el vertido con la instalación de un aliviadero.

5.2.2.2 Instalación de un aliviadero

Al estar ubicados los dos vertidos de Arriate en el mismo punto, se propone ejecutar un único aliviadero que, según lo explicado en el punto anterior, permita transportar hasta la EDAR el medio de agua residual del municipio con una dilución 5:1, es decir, 5 veces el caudal medio de residuales.

5.2.3 Arriate. Solución a la EDAR del Polígono Industrial

Debido al mal estado de la depuradora existente en el polígono industrial, y por considerarse este como un punto de vertido asimilable a urbano debido al tipo de industrias conectadas actualmente, se propone su desmantelamiento y conducción del vertido hacia la nueva EDAR. Para ello, se deberá instalar un bombeo en la misma parcela (TN UR.IND Bl:0, referencia catastral 8936202UF0783N0001PM), impulsando el agua residual por el costado este de la carretera A-428, previo cruce bajo esta mediante hinca). Tras la rotura de carga, la conducción se conectará a la red municipal existente.



5.2.4 Arriate. Solución a la EDAR de la urbanización El Olivar

Al contrario que sucede en el caso anterior, y debido a su ubicación en zona de crecimiento del municipio, en caso de querer desmantelar esta instalación el Ayuntamiento deberá acometer las conducciones necesarias para conectar estas redes al sistema de alcantarillado de Arriate.

No obstante, se tendrán en cuenta estos caudales y los desarrollos de cara al diseño de las conducciones y EDAR de Arriate.

5.2.5 Montejaque. Solución al estado de aliviaderos

El RD 1290/2012 por el que se modifica el Reglamento del DPH, así como la Orden AAA/2056/2014 por la que se aprueban los modelos oficiales de solicitud de autorización y de declaración de vertido, dejan constancia del deber que tiene los explotadores de sistemas de saneamiento a caracterizar adecuadamente sus puntos de desbordamiento al medio receptor, así como monitorizar y cuantificar estas DSS (Desbordamiento de los Sistemas de Saneamiento) y ejecutar actuaciones antiflotantes.

En los formularios para las autorizaciones de vertido el explotador deberá dejar constancia de la localización del punto, el nombre del medio receptor al que se vierte, tipo de red (unitaria o separativa, si el punto dispone de cámara de retención (es decir de tanque para limitar los DSS), criterios bajo los que se ha realizado el diseño, número de desbordamientos anuales que tiene, las características del episodio lluvioso o las condiciones para calcular los caudales y tiempos de retención. También se solicita un formulario para caracterización del área drenada.

Actualmente, los aliviaderos de Montejaque ubicados aguas arriba de la conexión al emisario general que se dirige a Benaoján, no cuentan con el equipamiento necesario para la detección y registro de episodios de alivio, así como para la reducción de sólidos y flotantes antes del vertido a cauce. Además, según la información recibida por parte del Ayuntamiento, no presentan un diseño adecuado pues desbordan ante cualquier episodio de lluvia por pequeño que sea.

Por tanto, se propone adecuarlos de forma que cumplan con la normativa vigente.

5.2.6 Montejaque. Solución al estado del emisario

Según la información facilitada por el Ayuntamiento, el emisario general de Montejaque se encuentra en mal estado, habiendo tenido que realizar en los últimos años diversas reparaciones. El principal problema radica en que este se emplaza contiguo al arroyo de Montejaque, por lo que fruto de las crecidas se producen desgastes en la superficie de los tubos, así como roturas en sus juntas.

Se propone proyectar la reparación de esta conducción con los materiales y sección de protección necesaria para evitar tanto infiltraciones desde el terreno como filtraciones hacia el mismo. En caso de ser necesario y posible, se modificará su trazado para minimizar su exposición a la erosión del arroyo.

5.2.7 Montejaque. Solución a la conexión de agua limpia

Tal y como se ha comentado, en la campaña de aforos se registró un caudal tres veces superior al teórico esperado, situación que deriva en una elevada dilución de los contaminantes, obteniéndose un agua prácticamente limpia (DBO y DQO inferiores a 100 mg/l).

Esto es debido, en principio, a la conexión de dos fuentes municipales a la red de saneamiento, lo cual se comprobará y caracterizará en la campaña de contraste que se llevará a cabo en invierno.

Debido a que las redes de saneamiento son competencia municipal, el presente proyecto no podrá contemplar actuaciones sobre la misma más allá de recoger estrictamente los vertidos o actuar sobre los emisarios. Por tanto, este será un problema que deberá abordar el propio Ayuntamiento.

5.2.8 Cañada del Real Tesoro. Solución a injerencias de riego en emisario

Se propone acometer un nuevo emisario en La Cañada del Real Tesoro desde la parte sur del núcleo, de forma que se recoja estrictamente el agua residual, dejando fuera las injerencias de los canales de riego que tienen lugar en el actual emisario, ubicado junto al cauce el río Guadiaro.

Este emisario discurrirá por la calle principal, interceptando todas las redes municipales y vertidos urbanos.

5.2.9 Las Vegas. Solución a problemas de vertido

Actualmente el núcleo de Las Vegas, perteneciente al municipio de Benalauría y ubicado frente a La Cañada del Real Tesoro, no cuenta con redes de saneamiento urbano. Las casas tienen instaladas fosas sépticas, encontrándose la mayoría en mal estado y ocasionando así problemas a los vecinos.

El Ayuntamiento tiene en su programa la ejecución progresiva de una red de alcantarillado urbano, de forma que en un futuro esta barriada contará con un punto de vertido. Así pues, como parte de este proyecto, se tendrá en cuenta este futuro caudal a la hora de dimensionar los colectores y EDAR de Cortes de la Frontera. Se preverá un pozo, ubicado en La Cañada del Real Tesoro, al que deberá acometer en un futuro la red urbana de Las Vegas.

No obstante, considerando que la EDAR pueda estar operativa antes de que esta red se haya ejecutado, se propone instalar en la depuradora una pequeña planta compacta para recepción

de fango séptico, mediante la que se retirarán todos los gruesos, para posteriormente dosificar el lodo a la línea de proceso.

5.2.10 El Colmenar. Solución al vertido particular contiguo al PV1

En este caso, la red particular de El Colmenar que está descargando actualmente al arroyo deberá ser conectada por su propietario a la red municipal, no encontrándose esto dentro del ámbito de actuación del proyecto por ser un vertido privado.

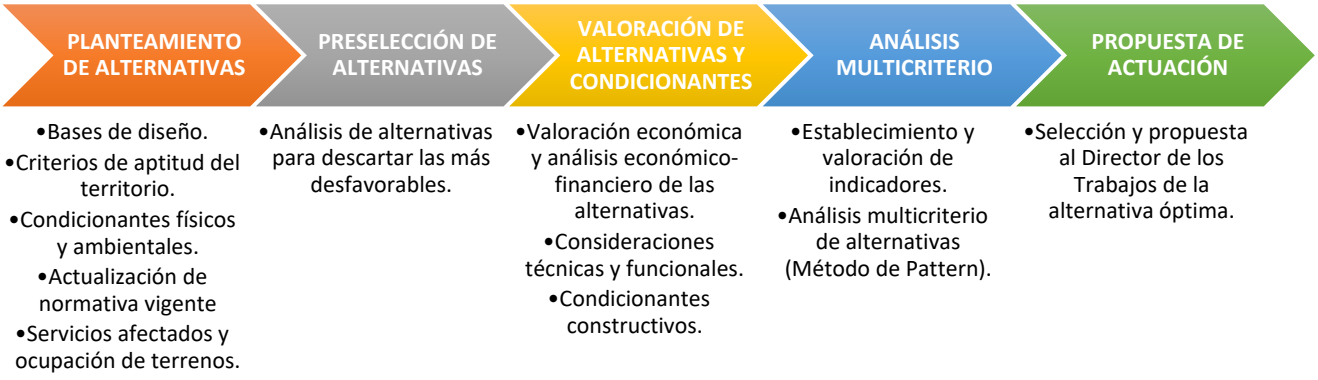
5.3. ALTERNATIVAS AGRUPACIÓN DE VERTIDOS

La selección del lugar idóneo para la ubicación de una EDAR, así como del sistema de depuración a emplear, conlleva un proceso de análisis de las posibles alternativas existentes, en función de una serie de parámetros de carácter técnico-sanitario tales como la proximidad al núcleo urbano, los costes de transporte de las aguas residuales, la orografía, las afectaciones ambientales, la superficie mínima requerida, etcétera.

Además, estos parámetros han de ser compatibilizados con la política de ordenación del territorio del municipio en cuestión, de tal forma que, en la manera de lo posible, se consiga llegar a un acuerdo que beneficie a todas las partes, tratando de no perjudicar a particulares innecesariamente.

Para la elección de la parcela más adecuada se ha recurrido a un método sistemático, es decir, aproximando desde una mayor escala hasta planos de mayor detalle, empleando para la identificación de las parcelas la información catastral de las localidades.

El procedimiento seguido en el estudio de alternativas se resume en la siguiente imagen:

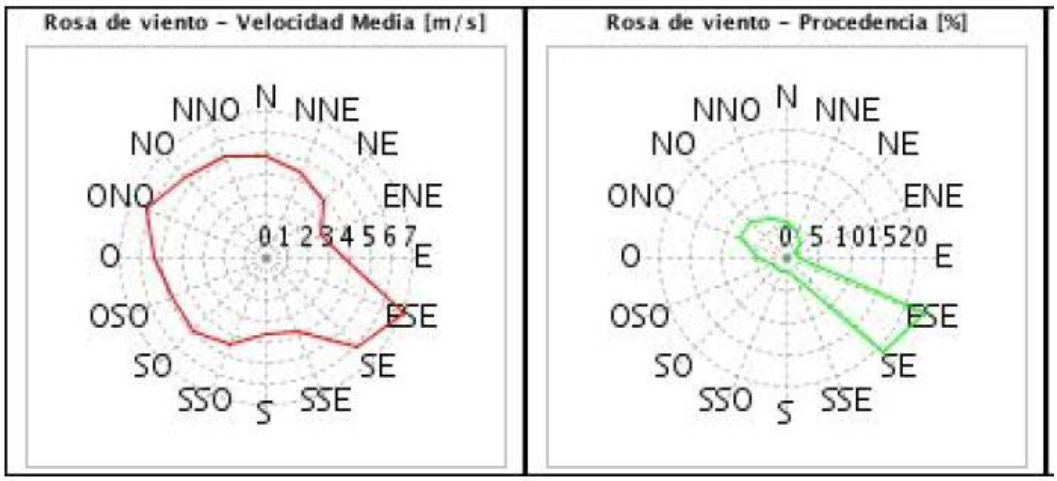


Uno de los factores decisivos en el análisis multicriterio es el económico, siendo por tanto necesario llevar a cabo un prediseño de los elementos para estimar los presupuestos de ejecución por contrata correspondiente tanto a la EDAR como a las obras complementarias: prolongación de emisarios, conducciones para vertido final o aliviaderos, líneas eléctricas, caminos de acceso o dotación de servicios de aguas entre otros.

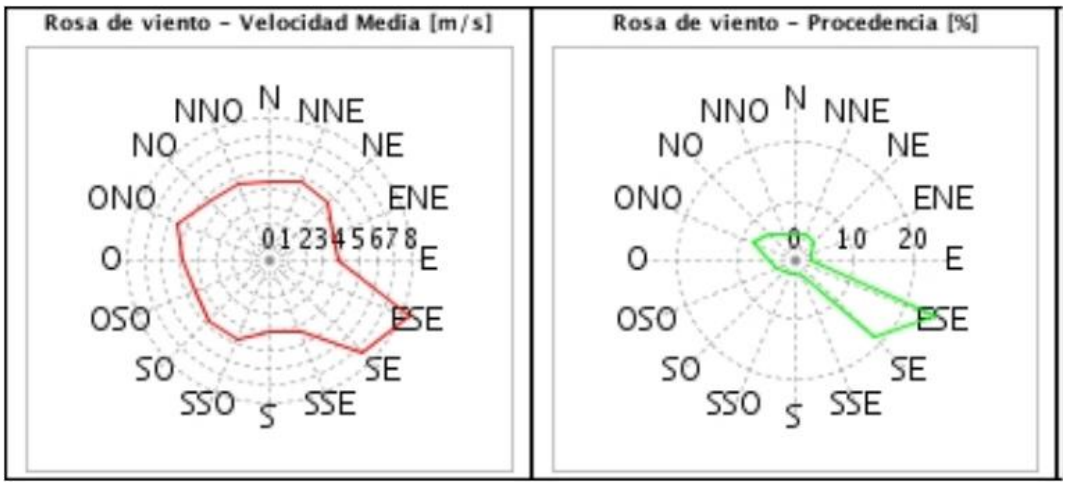
Se efectúa también una primera aproximación de los costes anuales de la explotación, conservación y mantenimiento de cada una de las alternativas consideradas.

Con carácter general, en primer lugar, se ha procedido a la elección de la parcela donde se ubicará la EDAR. Para ello se han establecido unas zonas de restricción (DPH, zona inundable, Dominio Público de carreteras y ferrocarriles o yacimientos entre otros), siendo las libres aquellas óptimas para la ubicación de la instalación.

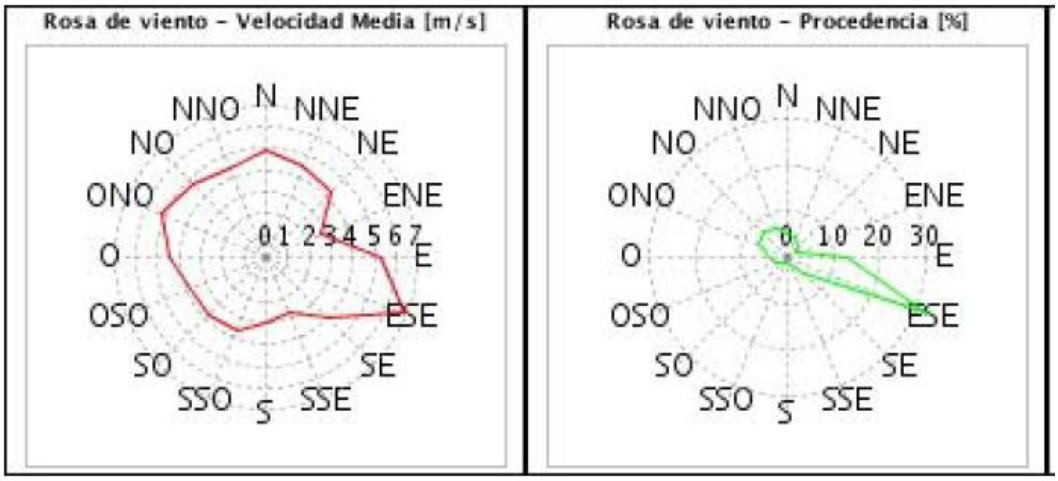
Adicionalmente, se ha analizado la dirección de los vientos dominantes con objeto de evitar molestias a la población por motivos de olores o dispersión de aerosoles a la atmósfera. Los vientos predominantes para todos los núcleos de población son del cuadrante levante-sur.



Rosa de los vientos Arriate (Fuente: Agencia Andaluza de la Energía).



Rosa de los vientos Benaoján (Fuente: Agencia Andaluza de la Energía).



Rosa de los vientos Jimera de Líbar y Cortes de la Frontera (Fuente: Agencia Andaluza de la Energía).

Se ha realizado un primer tanteo de alternativas, estudiando los posibles trazados de los colectores sobre planos escala 1/5.000 y 1/2.500. Se han tenido en cuenta para ello las siguientes consideraciones:

- Planeamiento urbanístico vigente.
- Condicionante físicos y ambientales.
- Uso prioritario de infraestructuras viarias públicas, para evitar costes elevados de expropiación.
- Longitudes de emisarios reducidas, para evitar problemas de explotación.
- Pendientes adecuadas para evitar depósitos de residuos y atascamiento de las tuberías.
- Evitar sifones, para cruces de arroyos o acequias de riego.
- Conducción preferentemente en gravedad, procurando que las estaciones de bombeo, en caso de ser necesaria, se sitúen en las propias depuradoras. Cuando sea necesaria la instalación de una estación fuera de las depuradoras se dimensionará de forma que la estancia de las aguas residuales en dicha instalación sea inferior a dos horas.
- Se ha analizado la necesidad de disponer dispositivos de retención, antes de la conexión de los colectores municipales con los emisarios generales.

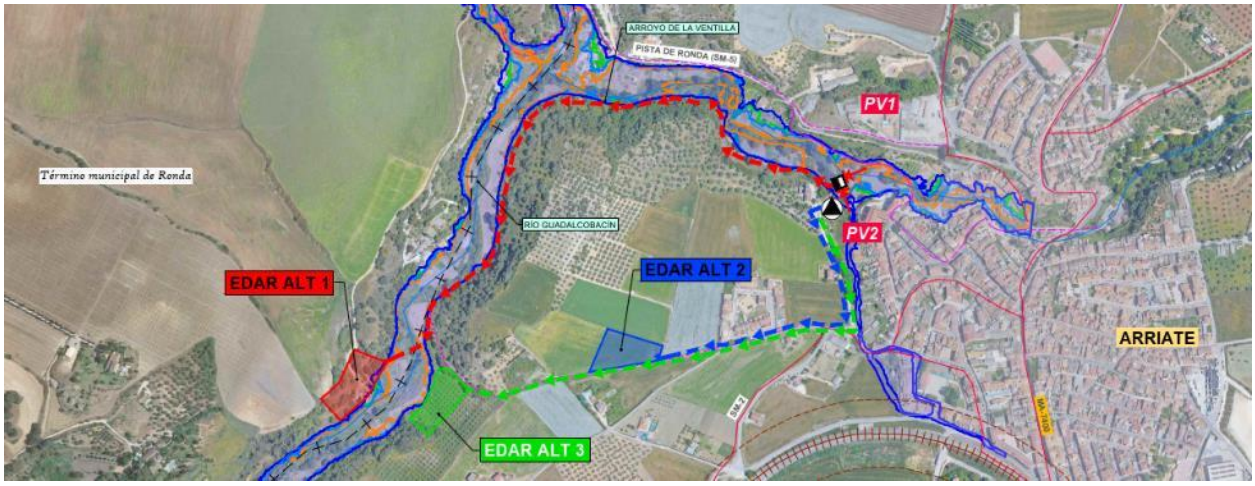
A continuación, se detalla el estudio para cada uno de los municipios.

5.3.1 Arriate

Se han planteado tres alternativas de ubicación, una en la margen derecha del río Guadalcobacín y las otras dos en la izquierda. En la primera, coincidente con la solución planteada en el

anteproyecto de 2005, el emisario de agrupación de vertidos discurre por gravedad hasta la depuradora, siendo necesario implantar un bombeo previo de entrada a la misma.

En las otras dos, ubicadas a una cota superior, es preciso disponer un bombeo en la zona de los vertidos actuales. Cabe destacar que las soluciones a las depuradoras existentes (polígono industrial y urb. El Olivar) se detalla en los apartados 5.2.3 y 5.2.4.



5.3.1.1 Alternativa 1

Se emplaza en la parcela 109 del polígono 8 Marqués de Ronda (Ronda), con referencia catastral 29084A008001090000RZ. Estos terrenos se encuentran en el municipio de Ronda, pero cabe destacar que son propiedad del Ayuntamiento de Arriate.

Esta solución contempla un **bombeo de entrada a planta** y 1.062 m de conducción, de los que 364 m son por impulsión.

Para ello, se propone recoger los vertidos mediante una conducción de PVC DN 400 mm y continuar por la margen izquierda del arroyo de la Ventilla, siguiendo un camino existente. En las inmediaciones de la EDAR (350 m aguas arriba) se cruzará bajo el río Guadalcobacín, y debido a la diferencia de cotas, se propone sacar el bombeo de cabecera de la EDAR a la otra margen del rio, antes del cruce. La impulsión será en PEAD PN16 DN355 mm.

El bombeo quedará ubicado así en la parcela 114 del polígono 3 Torrecilla (Arriate), con referencia catastral 29020A003001140000RP. El terreno en este punto se encuentra a 561 msnm y será necesario elevar el agua hasta unos dos metros por encima de la explanación de la EDAR, ubicada a 563 msnm. La lámina de inundación para avenidas de 500 años de periodos de retorno llegas hasta la cota 558.20.

Las principales ventajas de esta solución es que prácticamente todo el trazado es por gravedad, siendo la única impulsión la de entrada a la depuradora con 354 metros de longitud y menos de 8 metros de altura manométrica. Por el contrario, en las otras dos alternativas la mayor parte del trazado es por impulsión, siendo la altura manométrica de en torno a 30 metros. Asimismo, esta se encuentra al oeste del núcleo principal, siendo esta una ubicación favorable respecto a la dirección de los vientos, cuenta con un fácil acceso desde un camino municipal existente y es menos visible que la alternativa 2, ubicada contigua a zonas residenciales. Una de las principales ventajas es que la mayor parte de la parcela es de titularidad municipal, con el consiguiente ahorro en el coste de adquisición de los terrenos. **Como inconvenientes** se destaca que la parcela se encuentra en término municipal de Ronda (una pequeña parte no es propiedad del Ayuntamiento de Arriate) y que el trazado del colector discurre por zona inundable.

Respecto a la inundabilidad, y según el tanteo previo realizado para el estudio de alternativas del presente proyecto, la instalación quedaría a salvo de las avenidas hasta 500 años de periodo de retorno. Cabe destacar que para evitar que el movimiento de tierras quede sobre la zona inundable, es preciso desplazar la parcela hacia el cerro, con la consiguiente repercusión económica por el desmonte a realizar.

5.3.1.2 Alternativa 2

Se emplaza en la parcela 109 del polígono 3 Hazillas (Arriate), con referencia catastral 29020A003001090000RG. Estos terrenos se encuentran en el municipio de Arriate.

La solución contempla un **bombeo en el punto de recogida de los vertidos** y 513 m de conducción en impulsión (PEAD PN16 DN355 mm). Este bombeo se emplaza en la zona inundable del arroyo de la Ventilla y desde el mismo se impulsará el caudal mediante una conducción FD DN 280 a una altura manométrica de en torno a 30 metros.

El trazado discurre por calles y caminos municipales, alejado de los cauces.

Las principales ventajas de esta solución es que los colectores discurren por calles, por lo que se facilita su construcción al no tener que llevar a cabo tanto desbroce como en la alternativa 1. No obstante, al ubicarse alejada de cauce, sería necesario trazar 250 m de conducción por gravedad para restitución del efluente depurado a cauce. **Como inconvenientes** se destaca la proximidad de la parcela a zonas residenciales, con el consiguiente impacto sobre la salud y sobre el paisaje. Además, el costo energético será superior al requerir el bombeo equipos de mayor potencia que en la alternativa 1 para satisfacer la altura manométrica.

Respecto a la inundabilidad, la ubicación es favorable pues se encuentra alejada de cualquier cauce.

5.3.1.3 Alternativa 3

Se emplaza en la parcela 100 del polígono 3 Torrecillas (Arriate), con referencia catastral 29020A003001000000RE. Estos terrenos se encuentran en el municipio de Arriate.

La solución contempla un **bombeo en el punto de recogida de los vertidos** y 830 m de conducción en impulsión (PEAD PN16 DN355 mm). Este bombeo se emplaza en la zona inundable del arroyo de la Ventilla y desde el mismo se impulsará el caudal a una altura manométrica de en torno a 28 metros.

Esta alternativa surge como solución al problema de inundabilidad de la 1 y al de impacto ambiental de la 2. El trazado discurre principalmente por calles y caminos municipales, alejado de los cauces, salvo el último tramo que se emplaza por la linde de parcelas.

Las principales ventajas de esta solución es que se encuentra al oeste del núcleo, siendo esta una ubicación favorable respecto a la dirección de los vientos. Asimismo, no está tan próxima a zonas habitadas como la 2 y la mayor parte del trazado de colectores discurre por caminos existentes. **Como inconvenientes**, el costo energético será superior al de la alternativa 1, pues el bombeo requerirá equipos de mayor potencia para satisfacer la altura manométrica. Asimismo, la parcela se dispone en un terreno de elevada pendiente, por lo que el movimiento de tierras sería significativo.

Respecto a la inundabilidad, la ubicación es favorable pues se encuentra fuera de la zona inundable del río Guadalcobacín para todos los periodos de retorno analizados.

5.3.2 Benaoján-Montejaque

Se han planteado cuatro alternativas de ubicación: dos en la margen derecha del río Guadiaro, al oeste del ferrocarril, y otras dos en la margen izquierda, una al frente de La Estación de Benaoján y otra en torno a 3 km al norte. La alternativa 1 coincide con la solución planteada en el anteproyecto de 2005, y se ubica a 300 metros de La Estación de Benaoján e invadiendo el límite de edificación de ADIF. Cabe destacar que esta no cuenta con la aprobación del Ayuntamiento, por encontrarse junto a la zona turística por excelencia del municipio.

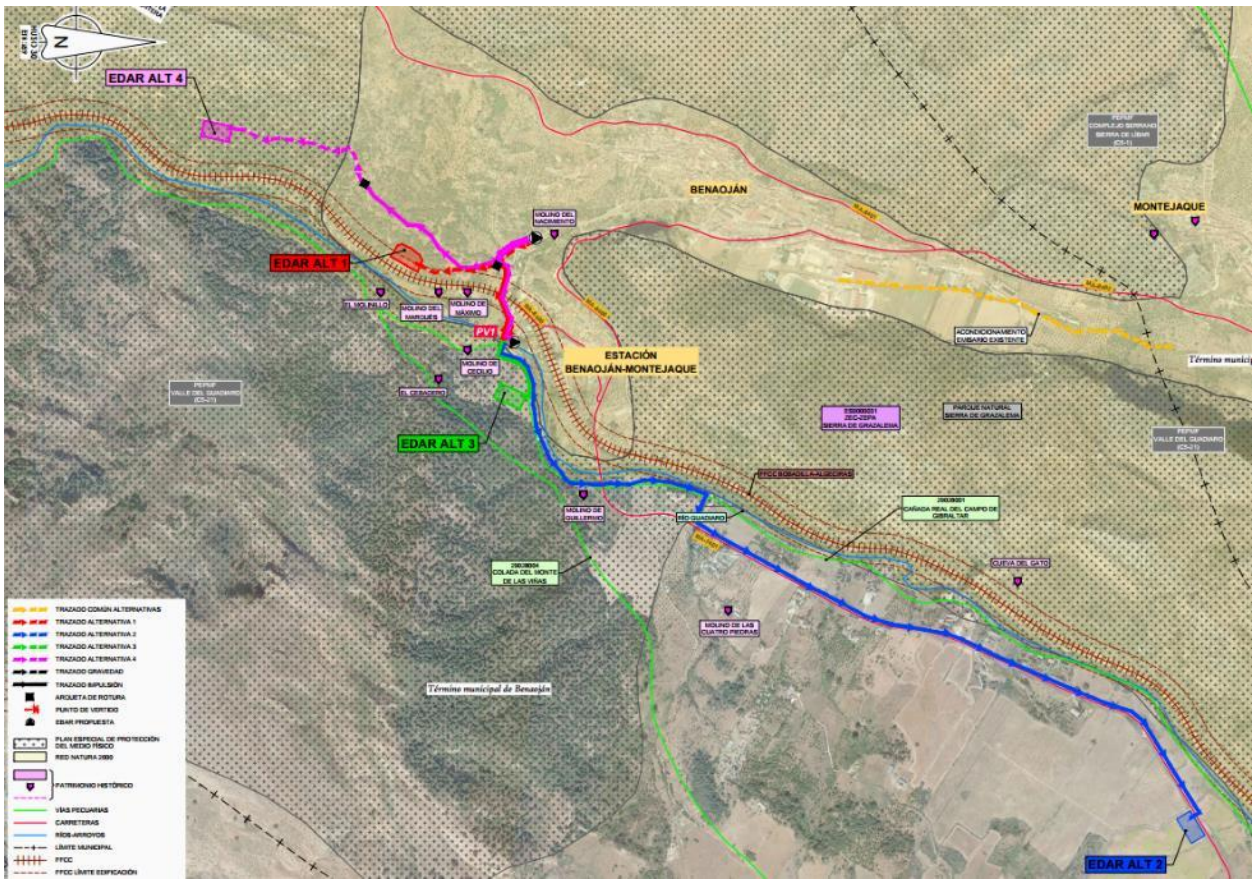
Tal y como se comentará, con el planteamiento del resto de alternativas se ha tratado de dar solución al problema social, aunque una de ellas (alternativa 3) se plantea como la más ventajosa económica y funcionalmente, pero más desfavorable desde el punto de vista ambiental.

5.3.2.1 Alternativa 1

Se emplaza en la parcela 22 del polígono 4 La Dehesa (Benaoján), con referencia catastral 29028A004000220000DB.

La solución contempla un **bombeo** en la zona del vertido actual (parcela 154 del polígono 4 Charco La Barranca) para recoger el ARU de La Estación de Benaoján, y 881 m de conducción, de los que 300 m son en impulsión (PEAD PN16 DN140 mm).

El agua residual procedente de Benaoján y Montejaque se intercepta al norte del Molino del Santo, en la antigua vía ferrata, conduciéndose desde este punto por gravedad hasta la depuradora (PVC DN400 mm).



Las principales ventajas de esta solución es que se minimiza la longitud de colectores frente a la 2 y la 4, así como el caudal bombeado frente a la 2 y la 3. **Como inconvenientes**, hay que

destacar que, aunque se ubica en una posición favorable respecto a la dirección dominante de los vientos, queda muy próxima al núcleo turístico de La Estación de Benaoján, no contando por tanto con el beneplácito del Ayuntamiento. Asimismo, se encuentra invadiendo la zona de no edificación de ADIF, para lo cual sería necesario contar con una autorización administrativa por su parte. En caso de querer emplazar la depuradora fuera de este límite, habría que ubicar la instalación a una cota superior. Esto implica bombear el ARU interceptada del emisario general Benaoján-Montejaque.

Respecto a la inundabilidad, la ubicación es favorable pues se encuentra fuera de la zona inundable del río Guadiaro para todos los periodos de retorno analizados, no sucediendo lo mismo con el bombeo.

5.3.2.2 Alternativa 2

Se emplaza en la parcela 119 del polígono 2 La Dehesilla (Benaoján), con referencia catastral 29028A002001190000DJ.

La solución contempla un **bombeo** en la zona del vertido actual (parcela 154 del polígono 4 Charco La Barranca) para recoger la totalidad del ARU de Montejaque, Benaoján y La Estación de Benaoján, así como 3307 m de conducción en impulsión (PEAD PN16 DN355 mm) y otro bombeo para repotenciar el primero debido a la elevada altura manométrica (más de 70 metros).

La principal ventaja de esta solución es que se ubica lo suficientemente alejada de cualquier zona turística habitada. **Como inconvenientes**, el coste de ejecución es significativamente superior a las otras por presentar una mayor longitud de colectores y discurrir estos por zona de deslizamientos. Asimismo, el coste de mantenimiento es mayor, al requerir dos bombeos de elevada potencia para satisfacer la altura manométrica, con el consiguiente costo económico por consumo eléctrico. También debido a la ocupación de la vía pecuaria Cañada Real del Campo de Gibraltar, que implicará el pago anual de un canon.

Respecto a la inundabilidad, la ubicación es favorable pues se encuentra fuera de la zona inundable del río Guadiaro para todos los periodos de retorno analizados, no sucediendo lo mismo con el bombeo.

5.3.2.3 Alternativa 3

Se emplaza en la parcela 12 del polígono 3 Monte de las Viñas (Benaoján), con referencia catastral 29028A003000120000DA

La solución contempla un **bombeo** en la zona del vertido actual (parcela 154 del polígono 4 Charco La Barranca) para recoger la totalidad del ARU de Montejaque, Benaoján y La Estación de Benaoján, así como 322 m de conducción en impulsión (PEAD PN16 DN355 mm).

La principal ventaja de esta solución es que minimiza respecto a las otras la longitud de colectores, siendo por tanto el costo de ejecución bastante menor. **Como inconvenientes**, el impacto ambiental es mayor pues se ubica frente a La Estación de Benaoján. Por otro lado, en comparación con las alternativas 1 y 4, en donde solo se bombea el caudal de La Estación de Benaoján, el costo de mantenimiento sería mayor al necesitar equipos de mayor potencia con el correspondiente coste económico.

Respecto a la inundabilidad, la ubicación es favorable pues se encuentra fuera de la zona inundable del río Guadiaro para todos los periodos de retorno analizados, no sucediendo lo mismo con el bombeo.

5.3.2.4 Alternativa 4

Se emplaza en la parcela 12 del polígono 4 La Dehesa (Benaoján), con referencia catastral 29028A004000120000DE.

La solución contempla un **bombeo** en la zona del vertido actual (parcela 154 del polígono 4 Charco La Barranca) para recoger el ARU de La Estación de Benaoján, otro contiguo a la vía ferrata, junto al Molino del Santo (parcelas 132 y 134 del polígono 4 La Asomadilla), para impulsar la totalidad del caudal hacia la EDAR, así como 1.755 m de conducción, todos ellos en impulsión. Las conducciones serán en PEAD PN16 DN140 mm para el tramo EBAR Estación Benaoján-EBAR Molino y PEAD PN16 DN355 mm para la impulsión de la EBAR Molino hasta la EDAR.

Cabe destacar que se analizó la alternativa de interceptar el ARU procedente de Benaoján y Montejaque al norte del Molino del Santo, en la antigua vía ferrata, conduciéndose desde este punto por gravedad hasta la depuradora. Para optimizar el trazado de forma que no sea necesario un bombeo, es preciso disponer la conducción por el cerro de La Moraleda (terreno rocoso), hasta conectar con la conducción procedente de La Estación de Benaoján en el camino del Cortijo de la Fresnedilla. Sin embargo, esta solución cuenta con dos inconvenientes que no la hacen viable. En primer lugar, el significativo impacto medioambiental debido a la tala de especies forestales en pleno parque natural Sierra de Grazalema (catalogado como ZEC-ZEPA), que dejará además una banda desbrozada visible desde todos sitios. Por otro lado, debido a la naturaleza del terreno: taludes escarpados con macizos rocosos.

Vista del trazado de la conducción por gravedad (línea roja) desde el mirador turístico de Benaoján.

Macizos rocosos que conforman el Cerro de la Moraleda, junto a la vía ferrata.

Así pues, esta opción quedó descartada, siendo preciso instalar un bombeo (denominado EBAR Molino) al que llegará el ARU impulsada desde la EBAR Estación Benaoján y se unirá con la procedente de Benaoján-Montejaque. Cabe destacar que desde este bombeo principal el agua residual podrá llegar hasta la EDAR impulsada o bien romper carga antes y llegar por gravedad. Esta última ha sido la solución contemplada en este estudio de alternativas.

La principal ventaja de esta solución es que minimiza la altura manométrica a bombear respecto a las alternativas 2 y 3 y no cuenta con el impacto ambiental de la alternativa 1 por estar ubicada a casi 1 km del núcleo de La Estación de Benaoján. **Como inconvenientes**, el coste económico es mayor que las alternativas 1 y 3 por ser la longitud de colector superior y por disponerse parte del trazado por zona rocosa.

Respecto a la inundabilidad, la ubicación es favorable pues se encuentra fuera de la zona inundable del río Guadiaro para todos los periodos de retorno analizados, no sucediendo lo mismo con el bombeo.

5.3.3 Jimera de Libar

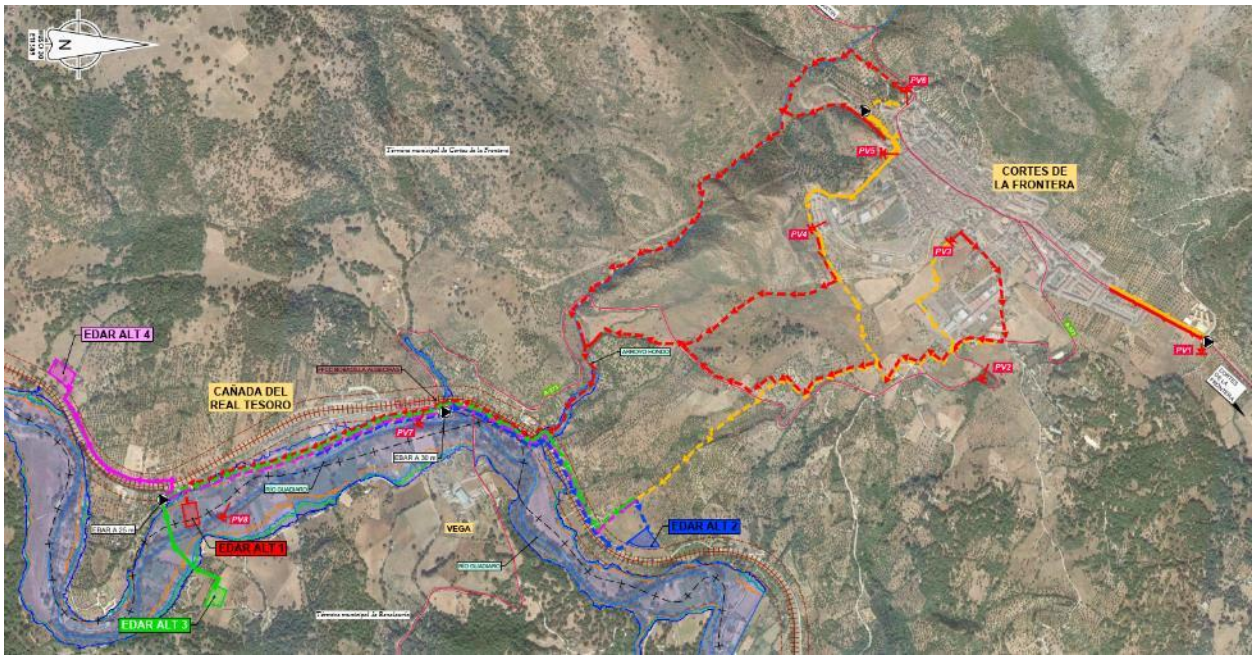
En el caso de la EDAR de Jimera de Líbar, tal y como se ha comentado en el *apartado 1.2. Antecedentes técnicos: recopilación información existente*, Jimera de Líbar cuenta con un anteproyecto redactado en 2005, así como con un proyecto de agrupación de vertidos y EDAR redactado en el año 2017 por la Diputación de Málaga. Respecto a la tramitación ambiental, se tiene un informe de impacto ambiental publicado en el año 2015, que da el visto bueno a la solución planteada y establece una serie de condicionantes a tener en cuenta.

Debido a que la solución es viable desde todos los puntos de vista (ambiental, funcional y económico), no se ha considerado oportuno analizar otras alternativas. Así pues, la ubicación de la depuradora coincide con la propuesta en los proyectos anteriores y se emplaza en la parcela 103 del polígono 2 Cañada (Jimera de Líbar). Cabe destacar que estos terrenos son propiedad del Ayuntamiento.

En cuanto a la ubicación de las dos Estaciones de Bombeo de Aguas Residuales (EBAR) necesarias, una de ellas, la de La Estación, ya existe, pero será reacondicionada para dar servicio al nuevo colector 3 de impulsión que recoge los vertidos de La Estación. La otra EBAR, la de Rosilla Alta, proyectada para agrupar el vertido de esta barriada (PV4) con el de La Estación (PV3), en el proyecto existente esta EBAR se encuentra en zona de DPH según la cartografía facilitada por la Dirección General de Planificación y Gestión del Dominio Público Hidráulico, por lo que se ha trasladado fuera de este, como puede verse en los planos adjuntos.

5.3.4 Cortes de la Frontera

Se han planteado cuatro alternativas de ubicación: tres en la margen derecha del río Guadiaro y una en la izquierda. **La alternativa 1 coincide con la solución definida en el anteproyecto de 2005** y aunque, como se verá a continuación, **no es viable ni técnica ni funcional y ambientalmente, se ha querido mantener en el estudio** (tanto en cuanto a trazado de colectores como a ubicación de EDAR). El resto de las alternativas contempladas tratan de dar solución a los problemas que presenta esta primera: la EDAR se ubica en zona inundable y el trazado de los colectores que recogen los vertidos PV6 y PV5 se dispone por el cañón del arroyo Hondo (zona rocosa y escarpada).



En la imagen anterior se muestra en rojo la alternativa 1, que como se verá más adelante queda descartada por su elevado coste de ejecución, así como por el impedimento administrativo de emplazar la EDAR en zona inundable.

La agrupación de vertidos de Cortes es común para las alternativas 2, 3 y 4, por lo que solo se detallará en el apartado de la alternativa 2 para no resultar reiterativos y en los planos e imagen anterior queda representada con línea amarilla. Cabe destacar que todas ellas contemplan la recogida del futuro vertido de Las Vegas, perteneciente al T. M de Benalauría. El punto de acometida se fijará durante el desarrollo del proyecto constructivo, en conjunto con el Ayuntamiento. No obstante, de cara al Estudio de Alternativas, se propone que este sea en La Cañada del Real Tesoro.

5.3.4.1 Alternativa 1

Tal y como se ha comentado, esta alternativa corresponde a la desarrollada en el anteproyecto de 2005. La EDAR se emplaza en la parcela 145 del polígono 11 Los Castillejos (Cortes de la Frontera), con referencia catastral 29046A011001450000GU.

La solución contempla un **bombeo** en la zona del PV1 de Cortes para conectarlo a la red de saneamiento municipal, así como 8.3 km de colectores de los que solo 410 m son en impulsión (PVC DN314 y 400 mm los tramos por gravedad y PEAD PN16 DN140 mm la impulsión).

El resto de los vertidos de Cortes se conducen por gravedad hasta La Cañada del Real Tesoro. En concreto, el colector que agrupa el PV6 y PV5 discurre contiguo al arroyo Hondo, por la loma del cerro de Las Camaretas. Esto añade una complejidad a la ejecución de las obras a lo largo de 2 km por la dificultad de acceso de maquinaria a esa zona encañonada.

La principal ventaja de esta solución es que reduce el número de bombeos respecto a las otras, no solo en cantidad sino en potencia requerida. **Como inconvenientes**, hay que destacar que el coste económico es mayor al resto por ser la longitud de colectores superior y por disponerse parte de los trazados en zona de barranco. Asimismo, ambientalmente es menos apta que las otras al encontrarse la EDAR ubicada dentro del núcleo de La Cañada con el consiguiente impacto por emisión de olores.

Respecto a la inundabilidad, la depuradora se emplaza en zona inundable para todos los periodos de retorno, por lo que no contará con la autorización del Organismo de Cuenca siempre que existan otras alternativas viables ubicadas fuera de este límite.

5.3.4.2 Alternativa 2

Se emplaza en las parcelas 136 y 137 del polígono 9 Río Viña Vázquez (Cortes de la Frontera), con referencias catastrales 29046A009001360000GF y 29046A009001370000GM. Debido a que parte de la parcela 136 se encuentra dentro del límite de no edificación de ADIF se hace necesario ocupar parte de la parcela 137.

Cabe destacar que contigua a la vía de ferrocarril se encuentra la Cañada Real del río Guadiaro, con ancho legal de 75 m. Por tanto, se ha desplazado la EDAR lo suficiente para quedar fuera de la Vía Pecuaria y evitar el pago de un canon anual por ocupación.

La solución contempla **dos bombeos en Cortes de la Frontera y uno en La Cañada del Real Tesoro**, así como un total de **6.27 km de colectores**, de los que 2.57 km son en impulsión y el resto en gravedad.

La agrupación de Cortes, que es común para las alternativas 2, 3 y 4, se ha trazado con objeto de modificar el trazado propuesto en el anteproyecto por el cañón del arroyo Hondo y minimizar la longitud de colectores, tratando de optimizar el número de bombeos a implementar.

Debido a que los vertidos PV6 y PV5 se encuentra en otra cuenca vertiente, para desviarlos del trazado propuesto en el anteproyecto es preciso instalar un bombeo (EBAR Cortes Sur). Se ha previsto su ubicación junto al PV5 y aguas abajo de las últimas casas, de forma que no queden viviendas desconectadas. Desde este punto se impulsará el ARU por la circunvalación de Cortes hasta la urbanización contigua al helipuerto, donde romperá carga y conectará aguas abajo con el vertido PV4. Estas conducciones serán en PVC DN315 mm para los tramos en gravedad y PEAD PN16 DN225 mm para la impulsión.

Es preciso mencionar que, durante la noche, y debido a los bajos caudales de agua residual que es previsible se tengan, se incrementarán los tiempos de retención en la cántara de bombeo de la EBAR. Aunque la instalación se dimensione para minimizar el tiempo de retención, es posible que durante la vida útil se generen, en algún momento, condiciones de septicidad, en las que tendrá lugar la reducción biológica de los sulfatos y la descomposición del material orgánica, produciéndose sulfuro de hidrógeno (H_2S). Este gas incoloro, conocido por su olor a huevo podrido, permanecerá en el sistema durante algunas horas hasta que la aireación en la cántara por el propio fluir del agua sea suficiente.

Para neutralizar el mal olor y evitar las molestias a los vecinos en el entorno de la arqueta de rotura del bombeo (punto en el que el gas podría salir a la atmósfera), se propone la instalación de un filtro de carbón activado en la parte superior de la arqueta, justo debajo de la tapa de registro. De esta forma, los gases que puedan salir pasarán previamente por el mismo. Se trata de un dispositivo seguro, rápido y de fácil instalación y mantenimiento.

Filtro de carbón activado para pozos (Fuente: fabricante).

La presión positiva que se genera al final del tramo de impulsión es suficiente para que el gas contaminado ascienda hasta la superficie venciendo la resistencia de paso que ofrecen las partículas de carbón.

Carbón activado y filtro para pozos (Fuente: fabricante).

El equipo se caracteriza por su sencillo diseño, compuesto únicamente por tres piezas: el depósito principal, de 600 mm de diámetro total, el saco con el material filtrante y la tapa, ambos de 340 mm de diámetro.

Piezas del filtro para pozos (Fuente: fabricante).

El filtro tiene un volumen total de 32 litros, por lo que con una concentración media de 60 ppm de H_2S en el emisario de agrupación de vertidos, sería necesaria su sustitución una vez al año como mucho. No obstante, se propone la colocación de un indicador de vida útil. Se trata de una

pegatina, que se adhiere junto al filtro y sobre la que pasan los mismos gases que por este. A medida que esto sucede, el indicador va cambiando de color, marcando visualmente el curso de los vapores orgánicos a través del lecho de carbón. Cuando la barra o círculo indicador alcanzan toda la superficie de la pegatina, debe sustituirse el filtro.

Una vez agrupados los vertidos PV4, PV5 y PV6 discurren por un camino agrícola existente en el Puerto de la Cabra hasta conectar con el ramal procedente de los vertidos PV1, PV2 y PV3. El emisario general de Cortes, desde la unión de los vertidos PV2 y PV3 será en PVC DN400 mm.

El PV1 se ubica en otra cuenca vertiente diferente a la del PV2 y PV3 y recoge el saneamiento de una pequeña zona residencial al norte del núcleo, junto al instituto. Así pues, se ha previsto un bombeo que vuelva a conectar este caudal a la red municipal, rompiendo carga en la avenida de la Libertad, esquina con la calle Rafael Alberti (PEAD PN16 DN110 mm). Del mismo modo que para la arqueta de rotura anterior, en esta se dispondrá también un filtro de carbón activo con objeto de evitar molestias por olores a los vecinos. Este bombeo, denominado EBAR Cortes Norte, se ha emplazado junto al vertido, en la zona baja, para que en un futuro no queden sin conectarse el resto de las viviendas contempladas en el planeamiento urbanístico.

Una vez agrupados los ramales, el colector discurre por la linde de las parcelas hasta la ubicación de la depuradora prevista. En su camino se prevé un cruce con la carretera autonómica A-373.

En cuanto a La Cañada, y debido a que se encuentra a una cota inferior, será necesario implementar una estación de bombeo (EBAR La Cañada) que conduzca el ARU hasta la EDAR según una conducción de PEAD PN16 DN140 mm. Tal y como se ha comentado en apartados anteriores, con objeto de solventar el problema de injerencias existente en el emisario, se propone trazar un nuevo emisario (PVC DN315 mm) por la calle principal del núcleo, que recoja estrictamente las redes de saneamiento, dejando así fuera las conexiones de riego de las huertas.

Para restituir el efluente depurado a cauce se precisa una conducción de PVC DN400 mm de 243 metros.

Las principales ventajas de esta solución es que la EDAR no queda próxima a los núcleos de población, se encuentra fuera de zona inundable y minimiza la longitud de colectores y potencias de bombeo frente a la 3 y la 4. Asimismo, esta se encuentra en una ubicación favorable respecto

a la dirección de los vientos **Como inconvenientes**, destacar que, para no invadir la zona límite de edificación de ADIF y la vía pecuaria es preciso ocupar dos parcelas catastrales.

Respecto a la inundabilidad, la ubicación es favorable pues se encuentra fuera de la zona inundable del río Guadiaro para todos los periodos de retorno analizados, no sucediendo lo mismo con el bombeo de La Cañada.

5.3.4.3 Alternativa 3

Se emplaza en las parcelas 28 y 29 del polígono 6 Vegas (Benalauría), con referencias catastrales 29024A006000280000BS y 29024A006000290000BZ.

La solución es similar a la alternativa 2, solo que en lugar de bombear el ARU de La Cañada hacia el norte, sería hacia el sur. Esta agrupación presenta total de **7.40 km de colectores**, de los que 1.4 son en impulsión y el resto en gravedad. Las conducciones y diámetros son los mismos que los indicados para la alternativa 2, con la diferencia que la impulsión de La Cañada contempla el total del ARU de Cortes y Cañada, siendo preciso una tubería de PEAD PN16 DN355 mm.

La principal ventaja, y solo con respecto a la 1, es que la EDAR se encuentra fuera de zona inundable. **Como inconvenientes**, hay que destacar que el bombeo requerido en La Cañada sería de mayor potencia respecto al de la alternativa 2. El hecho de que la parcela se encuentre en término municipal de Benalauría no debería ser un impedimento puesto que como parte del proyecto se contempla recoger el futuro vertido de Las Vegas.

Respecto a la inundabilidad, la ubicación es favorable pues se encuentra fuera de la zona inundable del río Guadiaro para todos los periodos de retorno analizados, no sucediendo lo mismo con el bombeo de La Cañada.

5.3.4.4 Alternativa 4

Se emplaza en la parcela 11 del polígono 71 Las Lomas (Cortes de la Frontera), con referencia catastral 29046A011000710000GK.

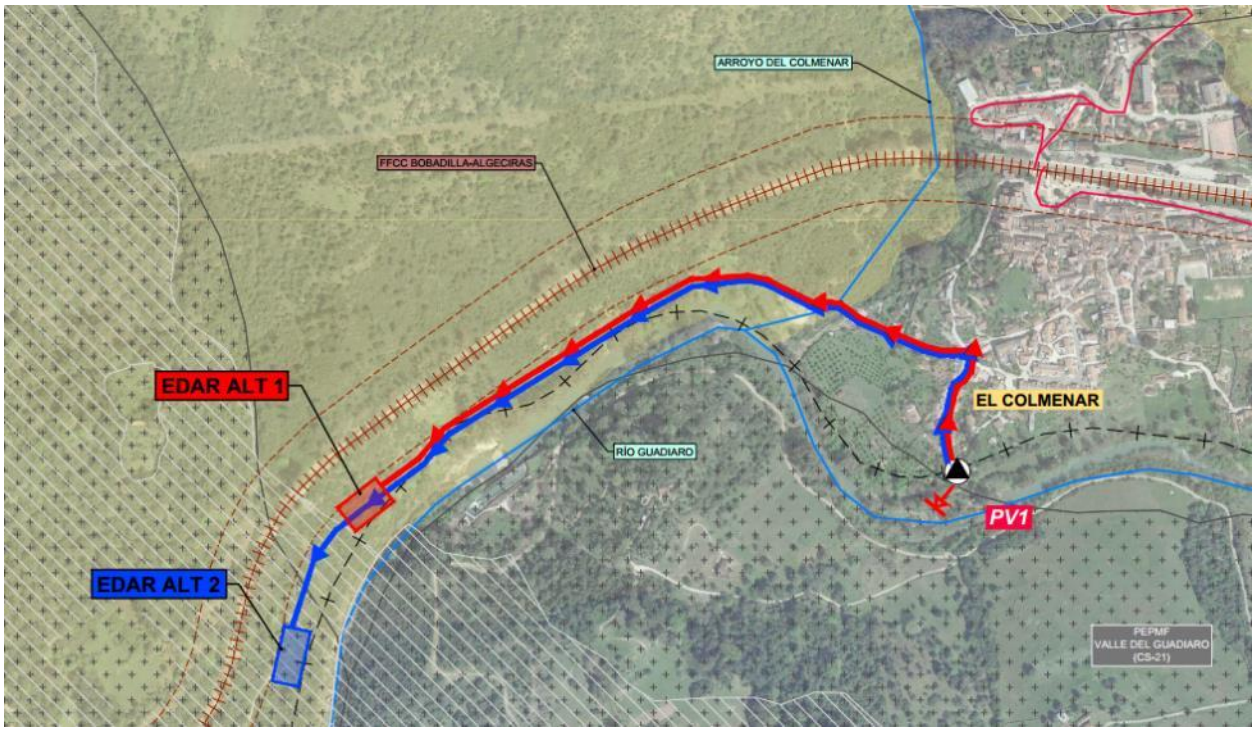
La solución es similar a la alternativa 3, solo que trata de alejar la EDAR más de las zonas habitadas y emplazarla en el T. M de Cortes de la Frontera. Esta agrupación presenta total de **7.70 km de colectores**, de los que 1.7 son en impulsión y el resto en gravedad (diámetros como los de la alternativa 3).

La principal ventaja es que se encuentra más alejada de las zonas habitadas. **Como inconveniente**, hay que destacar que el bombeo requerido en La Cañada sería de mayor potencia respecto al de la alternativa 2 y que presenta mayor longitud de colectores que las alternativas 2 y 3.

Respecto a la inundabilidad, la ubicación es favorable pues se encuentra fuera de la zona inundable del río Guadiaro para todos los periodos de retorno analizados, no sucediendo lo mismo con el bombeo de La Cañada.

5.3.5 El Colmenar

Se han planteado dos alternativas de ubicación, ambas muy próximas la una de la otra. La principal diferencia entre ambas es que en la 1 el movimiento de tierras a ejecutar sería menor, pero el espacio disponible entre el límite de no edificación de ADIF y la zona inundable es menor que para la alternativa 2. La alternativa 2 se ubica aproximadamente 40 metros al sur de la solución planteada en el anteproyecto de 2005.



5.3.5.1 Alternativa 1

Se emplaza en las parcelas 36 y 66 del polígono 13 La Breña (Cortes de la Frontera), con referencias catastrales 29046A013000360000GW y 29046A013000660000GU.

La solución presenta una estación de bombeo ubicada junto al vertido actual y un total de **982 m de colector** en impulsión (PEAD PN16 DN160 mm).

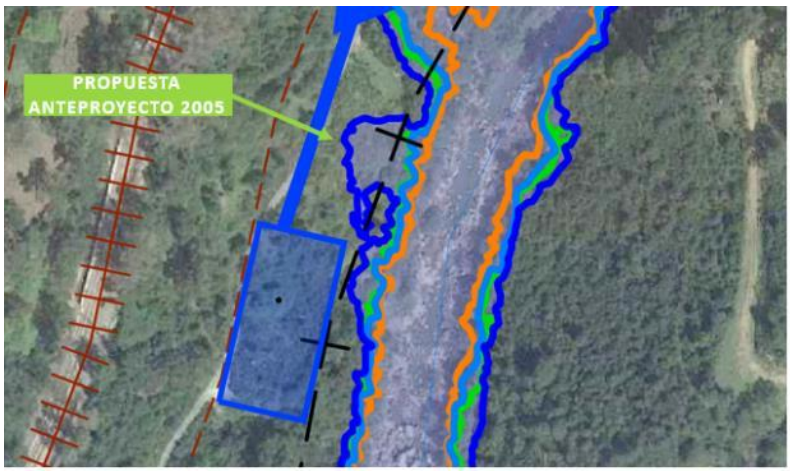
La principal ventaja frente a la alternativa 2 es que presenta una menor longitud de colectores y el movimiento de tierras de la parcela sería menor. Sin embargo, c**omo inconveniente**, hay que destacar que el espacio disponible entre el límite de no edificación de ADIF y la zona inundable es menor al mínimo necesario para la implantación, por lo que sería necesario invadir algunas de las anteriores zonas.

Respecto a la inundabilidad, la EDAR se encuentra contigua a la zona inundable del río Guadiaro, de forma que el movimiento de tierras la invadiría en caso de no poder sobrepasar el límite de no edificación de ADIF.

5.3.5.2 Alternativa 2

Se emplaza en la parcela 34 del polígono 13 Monte Robledal (Monte Público, Cortes de la Frontera), con referencia catastral 29046A013000340000GU.

La solución presenta una estación de bombeo ubicada junto al vertido actual y un total de **1.185 m de colector** en impulsión (PEAD PN16 DN160 mm). Se ha optado por ubicar esta alternativa 40 metros al sur de la propuesta en el anteproyecto de 2005 (ver flecha verde en la siguiente imagen) debido a que invadía la zona inundable para 500 años de periodo de retorno.



La principal ventaja frente a la alternativa 1 es que se encuentra totalmente fuera de la zona inundable y de la zona de no edificación de ADIF. Sin embargo, c**omo inconveniente**, hay que destacar que la longitud de colector es mayor.

Respecto a la inundabilidad, la EDAR se encuentra fuera de la zona inundable del río Guadiaro.

5.3.6 Valoración de las alternativas

El análisis multicriterio del estudio de alternativas se aborda fijando los factores económicos, funcionales y ambientales que las alternativas satisfarán en mayor o menor grado. Para evaluar el grado de cumplimiento de cada objetivo por parte de las distintas alternativas se establecen, dentro de cada factor, una serie de indicadores a los cuales se les asignan valores. El valor global de cada factor se obtiene componiendo el del total de los indicadores considerados afectados por unos pesos.

5.3.6.1 Económico

Los **indicadores que se plantean para realizar la evaluación desde el punto de vista económico** son tres, siendo el coste de inversión total la suma de ellos:

- Presupuesto de la actuación (coste de ejecución).
- Coste de expropiaciones
- Coste de conservación (coste de mantenimiento a 25 años).

Para este tipo de actuaciones, y por la experiencia acumulada, ***los costes de ejecución material*** de las obras son variables, dependiendo fundamentalmente del diámetro de la conducción, del emplazamiento, entorno y características del medio en el que se localice dicha obra. Considerando el rango de presupuestos de las alternativas planteadas, se supondrá que una alternativa será la más favorable (menor valoración) si su coste corresponde al mínimo relativo, al igual que será considerada pésima si su coste es el mayor de todos.

El valor asignado a cada una de las alternativas será:

$$Ic = \frac{PBLi - PBL\,\min}{PBLmáx - PBL\,\min}$$

siendo:

Ic el valor del indicador comprendido entre 0 y 1
PBL el Presupuesto Base de Licitación, en euros.

El presupuesto para cada una de las alternativas se ha obtenido a partir de las mediciones estimadas en capítulos básicos tales como movimientos de tierras, conducciones, obras

complementarias (donde se incluye el cruce bajo los arroyos, aliviaderos y bombeos), reposiciones, medidas correctoras ambientales y seguridad y salud.

Para la EDAR se ha considerado un ratio de €/habitante obtenido con base en proyectos desarrollados por IDOM para poblaciones similares (cabe destacar que este ratio es menor mientras mayor es la población).

En cuanto a las expropiaciones, los criterios empleados para la determinación y valoración económica se basan en el establecimiento de:

- Una banda de 4 m de ancho centrada en el eje de la conducción que determina la servidumbre de acueducto oportuna.
- Una banda adicional de 12 m, con 6 m a cada lado de la banda de servidumbre, que ocupan la finca temporalmente con el fin de poder ejecutar las obras.
- Una superficie de 2 x 2 m^2 que determinan la superficie de expropiación en el caso de arquetas y pozos de registro.

Adicionalmente, se han valorado las expropiaciones, servidumbres y ocupaciones temporales asociadas a las instalaciones (las EBAR y EDAR).

Adicionalmente a los costes de ejecución y expropiaciones, se ha efectuado una primera aproximación de los ***costes anuales de la explotación*** de cada una de las alternativas. Se han considerado para ello los costes fijos y los variables. Los costes fijos se dividen en:

- Gastos del personal
- Gastos de mantenimiento y limpieza
- Control de proceso (analíticas)
- Energía eléctrica (término fijo de potencia)
- Gastos generales y varios (incluyen seguros, tributos obligatorios, prevención de riesgos laborales y otros)

Por su parte, los costes variables se dividen en:

- Gastos de energía eléctrica (término variable)
- Gastos de reactivos
- Gastos de transporte y gestión de residuos.

En el coste de personal se ha tenido en cuenta lo recogido en el VI Convenio colectivo estatal de las industrias de captación, elevación, conducción, tratamiento, distribución, saneamiento y depuración de aguas potables y residuales, establecen los salarios del personal según su categoría, así como el total de horas laborales al año (1.752). Los salarios han sido aumentados en un 40% para considerar los gastos de empresa. La cobertura por vacaciones, accidentes e imprevistos se considera incluida en estos costes. Por su parte, los gastos de mantenimiento se han valorado como un porcentaje sobre el PEM de la obra. Respecto a la energía eléctrica, reactivos y residuos se han estimado unos consumos basados en los de otras EDAR para la misma población. Los resultados se presentan en los siguientes apartados.

5.3.6.2 Funcional

La idoneidad técnica de una infraestructura de saneamiento y depuración viene dada por aspectos tales como la longitud de conducciones, las condiciones de explotación del sistema, la fiabilidad en el suministro, el nivel de accesibilidad de las obras ante actuaciones eventuales o el trazado y número de elementos singulares entre otros. Los resultados se presentan en los siguientes apartados.

5.3.6.3 Ambiental

Desde un punto de vista ambiental, las alternativas planteadas tendrán un mayor o menor impacto sobre el medioambiente según sea su afectación sobre la red hidrográfica, los espacios naturales, las vías pecuarias, el patrimonio, la población, o las infraestructuras existentes.

En este caso, para la valoración se han ponderado, en primer lugar, cada uno de los factores analizados, otorgándoles una puntuación en función de la importancia de este. El total de puntuación repartida entre todos los factores ha sido de 100 puntos. El signo del impacto cambia según este sea negativo o positivo para el medio ambiente. Por otro lado, en función de la afectación que genera cada una de las alternativas (valoración absoluta), se ha puntuado cada uno de los trazados con 0, 1, 2 o 3 puntos, siendo la alternativa con 0 puntos la mejor desde el punto de vista ambiental y la de 3 puntos, la peor (valoración relativa).

Multiplicando la ponderación de cada factor por el signo del impacto y por la valoración de cada alternativa se obtiene la valoración ponderada del efecto sobre cada factor. De este modo, la mejor alternativa desde el punto de vista ambiental será aquella que mayor puntuación reciba (considerando el signo).

5.3.6.4 Resultados

5.3.6.4.1 Arriate

INDICADOR		ASPECTO	UNIDAD	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3	Factor ponderación	
ECONÓMICO	COSTES DE CONSTRUCCIÓN	Movimiento de tierras y demoliciones	€	213,661.20	109,467.40	193,337.60		
		Conducciones y valvulería	€	89,349.00	45,153.00	78,822.00		
		Obras complementarias (EBAR, aliviaderos y cruces)	€	251,000.00	381,000.00	381,000.00		
		EDAR	€	2,050,000.00	2,050,000.00	2,050,000.00		
		Reposiciones y SSAA	€	2,100.00	12,600.00	12,600.00		
		Medidas correctoras ambientales	€	55,000.00	55,000.00	55,000.00		
		Seguridad y Salud laboral	€	86,000.00	86,000.00	86,000.00		
	COSTE EXPROP.	Expropiación	€	2,155.01	4,196.66	7,131.77		
		Servidumbre	€	3,697.20	997.20	1,634.40		
		Ocupación temporal	€	6,654.96	1,794.96	2,941.92		
		Árboles afectados	€	3,150.00	360.00	19,175.00		
	COSTE MANTEN.	Colectores	€/año	2,101.30	1,136.10	1,871.40		
		Bombeos	€/año	25,000.00	32,000.00	32,000.00		
		EDAR	€/año	145,800.00	145,800.00	145,800.00		
FUNCIONAL	AAVV	Longitud	km	1.027	0.519	0.906	0.800	0.450
		Elementos auxiliares (pozos, válvulas, etc…)	ud	21	11	19	0.200	
	INSTA	Camino acceso	km	0.420	0.010	0.117	0.200	0.550
		Instalaciones	ud	2	2	2	0.800	
MEDIO FÍSICO	AMBIENTAL	Zona inundable	m²	60.00	60.00	60.00	0.050	0.800
		Interferencia Red Natura	m²	0	0	0	0.050	
		Interferencia vías pecuarias (cruce/paralelismo)	m	0	0	0	0.050	
		Interferencia FFCC (cruce/paralelismo)	m	0	0	0	0.050	
		Interferencia carreteras (cruce/paralelismo)	m	0	0	0	0.050	
		Impacto social	ángulo visual	10	270	10	0.250	
		Nº árboles afectados	ud	35	4	65	0.150	
		Distancia zona habitada (olores)	km	200	130	50	0.350	
	GEOLÓG.	Excavabilidad	%	100	100	100	0.300	0.200
		Capacidad portante	%	100	100	100	0.150	
		Estabilidad zanjas	%	95	95	95	0.250	
		Problemas geotécnicos	ud	1	1	1	0.300	

MEDIO FÍSICO (VALORACIÓN RELATIVA)						
	AMBIENTAL	*Zona inundable*	-	*1.00*	*1.00*	*1.00*
		Interferencia espacios naturales protegidos	-	*0*	*0*	*0*
		Interferencia vías pecuarias (cruce/paralelismo)	-	*0*	*0*	*0*
		Interferencia FFCC (cruce/paralelismo)	-	*0*	*0*	*0*
		Interferencia carreteras (cruce/paralelismo)	-	*0*	*0*	*0*
		Impacto visual o estético	-	*0*	*2*	*0*
		Nº árboles afectados	-	*2*	*1*	*3*
		Distancia zona habitada (olores)	-	*1*	*3*	*2*
	GEOLÓG.	*Excavabilidad*	-	*0*	*0*	*0*
		Capacidad portante	-	*0*	*0*	*0*
		Estabilidad zanjas	-	*1*	*1*	*1*
		Problemas geotécnicos	-	*1*	*1*	*1*

ALTERNATIVA MÁS ÓPTIMA CUANTO MÁS PRÓXIMO A CERO SEA EL INDICADOR

	GLOBAL ECONÓMICO					
	CONSTRUCCIÓN (a)	EXPROPIACIÓN (b)	MANTENIMIENTO	MANTENIMIENTO 25 AÑOS (c)	TOTAL INVERSIÓN (a+b+c)	INDICADOR
ALTERNATIVA 1	2,747,110.20	15,657.17	172,901.30	4,322,532.50	4,924,033.62	0.00
ALTERNATIVA 2	2,739,220.40	7,348.82	178,936.10	4,473,402.50	4,983,270.47	0.28
ALTERNATIVA 3	2,856,759.60	30,883.09	179,671.40	4,491,785.00	5,133,535.19	1.00

	GLOBAL FUNCIONAL		
	AAVV	INSTALACIONES	INDICADOR
ALTERNATIVA 1	1.00	0.20	0.56
ALTERNATIVA 2	0.00	0.80	0.44
ALTERNATIVA 3	0.77	0.85	0.81

	GLOBAL MEDIO FÍSICO		
	AMBIENTAL	GEOLÓGICO	INDICADOR GLOBAL
ALTERNATIVA 1	0.7	0.55	0.52
ALTERNATIVA 2	1.75	0.55	1.00
ALTERNATIVA 3	1.2	0.55	0.75

5.3.6.4.2 Benaoján-Montejaque

INDICADOR		ASPECTO	UNIDAD	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3	ALTERNATIVA 4	Factor ponderación	
ECONÓMICO	COSTES DE CONSTRUCCIÓN	Movimiento de tierras y demoliciones	€	192,057.70	436,277.30	205,174.00	279,297.50		
		Conducciones y valvulería	€	58,863.00	232,629.00	15,264.00	64,935.00		
		Obras complementarias (EBAR, aliviaderos y cruces)	€	111,000.00	540,000.00	362,000.00	361,000.00		
		EDAR	€	2,000,000.00	2,000,000.00	2,000,000.00	2,000,000.00		
		Reposiciones y SSAA	€	13,000.00	10,500.00	0.00	5,250.00		
		Medidas correctoras ambientales	€	55,000.00	55,000.00	55,000.00	55,000.00		
		Seguridad y Salud laboral	€	86,000.00	86,000.00	86,000.00	86,000.00		
	COSTE EXPROP.	Expropiación	€	2,665.00	4,393.63	6,180.00	2,595.00		
		Servidumbre	€	320.00	3,354.93	320.00	320.00		
		Ocupación temporal	€	210.95	9,261.60	734.40	837.90		
		Árboles afectados	€	3,600.00	1,770.00	1,180.00	1,350.00		
	COSTE MANT.	Colectores	€/año	2,354.52	9,305.16	610.56	2,597.40		
		Bombeos	€/año	20,000.00	60,000.00	45,000.00	40,000.00		
		EDAR	€/año	140,000.00	140,000.00	140,000.00	140,000.00		
FUNCIONAL	AAVV	Longitud	km	0.881	3.307	0.322	1.755	0.550	0.450
		Elementos auxiliares (pozos, válvulas, etc…)	ud	13	7	1	4	0.450	
	INSTA	Camino acceso	km	0.420	0.050	0.470	0.950	0.200	0.550
		Instalaciones	ud	2	3	2	2	0.800	
MEDIO FÍSICO	AMBIENTAL	Zona inundable	m²	100.00	120.00	120.00	100.00	0.020	0.900
		Interferencia Red Natura	m²	7,200.00	100.00	100.00	9,850.00	0.020	
		Interferencia vías pecuarias (cruce/paralelismo)	m	0.00	1,056.00	710.00	0.00	0.110	
		Interferencia FFCC (cruce)	m	20.00	20.00	20.00	20.00	0.050	
		Interferencia carreteras (cruce)	m	0.00	60.00	0.00	0.00	0.050	
		Impacto socioeconomico	ángulo visual	10	120	180	0	0.300	
		Nº árboles afectados	ud	40	6	4	15	0.050	
		Distancia zona habitada (olores)	km	120	550	110	900	0.400	
	GEOLÓG.	Excavabilidad	%	90	98	95	98	0.300	0.100
		Capacidad portante	%	100	80	100	100	0.150	
		Estabilidad zanjas	%	100	80	100	100	0.250	
		Problemas geotécnicos	ud	1	3	1	1	0.300	

MEDIO FÍSICO (VALORACIÓN RELATIVA)	*AMBIENTAL*	*Zona inundable*	-	*1*	*2*	*2*	*1*
		Interferencia espacios naturales protegidos	-	*2*	*1*	*1*	*3*
		Interferencia vías pecuarias (cruce/paralelismo)	-	*0*	*2*	*1*	*0*
		Interferencia FFCC (cruce/paralelismo)	-	*1*	*1*	*1*	*1*
		Interferencia carreteras (cruce/paralelismo)	-	*0*	*1*	*0*	*0*
		Impacto visual o estético	-	*1*	*2*	*3*	*0*
		Nº árboles afectados	-	*4*	*3*	*1*	*1*
		Distancia zona habitada (olores)	-	*4*	*3*	*4*	*0*
	GEOLÓG.	*Excavabilidad*	-	*3*	*1*	*2*	*1*
		Capacidad portante	-	*0*	*2*	*0*	*0*
		Estabilidad zanjas	-	*0*	*2*	*0*	*0*
		Problemas geotécnicos	-	*1*	*2*	*1*	*1*

ALTERNATIVA MÁS ÓPTIMA CUANTO MÁS PRÓXIMO A CERO SEA EL INDICADOR

	GLOBAL ECONÓMICO					
	CONSTRUCCIÓN (a)	EXPROPIACIÓN (b)	MANTENIMIENTO	MANTENIMIENTO 25 AÑOS (c)	TOTAL INVERSIÓN (a+b+c)	INDICADOR
ALTERNATIVA 1	2,515,920.70	6,795.95	162,354.52	4,058,863.00	4,552,148.15	0.00
ALTERNATIVA 2	3,360,406.30	18,780.16	209,305.16	5,232,629.00	5,995,500.96	1.00
ALTERNATIVA 3	2,723,438.00	8,414.40	185,610.56	4,640,264.00	5,051,984.40	0.35
ALTERNATIVA 4	2,851,482.50	5,102.90	182,597.40	4,564,935.00	5,139,052.90	0.41

	GLOBAL FUNCIONAL		
	AAVV	INSTALACIONES	INDICADOR
ALTERNATIVA 1	0.55	0.08	0.29
ALTERNATIVA 2	0.78	0.00	0.35
ALTERNATIVA 3	0.00	0.09	0.05
ALTERNATIVA 4	0.38	0.20	0.28

	GLOBAL MEDIO FÍSICO		
	AMBIENTAL	GEOLÓGICO	INDICADOR GLOBAL
ALTERNATIVA 1	2.21	1.2	0.79
ALTERNATIVA 2	2.33	1.7	0.86
ALTERNATIVA 3	2.77	0.9	0.95
ALTERNATIVA 4	0.18	0.6	0.09

5.3.6.4.3 Cortes de la Frontera

INDICADOR		ASPECTO	UNIDAD	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3	ALTERNATIVA 4	Factor ponderación	
ECONÓMICO	COSTES DE CONSTRUCCIÓN	Movimiento de tierras y demoliciones	€	1,125,661.34	402,222.80	412,522.70	448,701.50		
		Conducciones y valvulería	€	705,873.00	397,212.00	440,577.00	455,501.00		
		Obras complementarias (EBAR, aliviaderos y cruces)	€	214,000.00	516,000.00	708,000.00	716,000.00		
		EDAR	€	2,000,000.00	2,000,000.00	2,000,000.00	2,000,000.00		
		Reposiciones y SSAA	€	31,500.00	52,500.00	57,750.00	57,750.00		
		Medidas correctoras ambientales	€	55,000.00	55,000.00	55,000.00	55,000.00		
		Seguridad y Salud laboral	€	86,000.00	86,000.00	86,000.00	86,000.00		
	COSTE EXPROP.	Expropiación	€	9,482.19	1,999.48	4,659.27	2,159.35		
		Servidumbre	€	7,588.35	8,217.12	11,971.90	11,739.10		
		Ocupación temporal	€	13,659.03	14,790.82	21,549.42	21,130.38		
		Árboles afectados	€	18,045.00	17,040.00	19,170.00	21,432.00		
	COSTE MANT.	Colectores	€/año	15,971.30	12,059.20	14,211.90	14,770.50		
		Bombeos	€/año	20,000.00	72,000.00	72,000.00	72,000.00		
		EDAR	€/año	138,000.00	138,000.00	138,000.00	138,000.00		
FUNCIONAL	INSTA AAVV	Longitud	km	8.327	6.268	7.401	7.695	0.800	0.450
		Elementos auxiliares (pozos, válvulas, etc…)	ud	162	64	96	97	0.200	
	INSTA AAVV	Camino acceso	km	0.070	0.050	0.040	0.680	0.200	0.550
		Instalaciones	ud	2	6	6	6	0.800	
MEDIO FÍSICO	AMBIENTAL	Zona inundable	m²	4,500.00	60.00	60.00	60.00	0.050	
		Interferencia Red Natura	m²	0.00	0.00	70.00	4,500.00	0.200	
		Interferencia vías pecuarias (cruce/paralelismo)	m	80.00	60.00	100.00	80.00	0.100	
		Interferencia FFCC (cruce)	m	20.00	20.00	20.00	40.00	0.050	0.650
		Interferencia carreteras (cruce)	m	50.00	40.00	40.00	40.00	0.050	
		Impacto socioeconomico	ángulo visual	360	10	180	90	0.100	
		Nº árboles afectados	ud	180	80	90	96	0.100	
		Distancia zona habitada (olores)	km	50	200	70	600	0.350	
	GEOLÓG.	Excavabilidad	%	90	100	100	100	0.300	
		Capacidad portante	%	100	100	100	100	0.150	
		Estabilidad zanjas	%	95	100	100	100	0.250	0.350
		Problemas geotécnicos	ud	1	0	0	0	0.300	

MEDIO FÍSICO (VALORACIÓN RELATIVA)	*AMBIENTAL*	*Zona inundable*	-	*2*	*1*	*1*	*1*
		Interferencia espacios naturales protegidos	-	*0*	*0*	*0*	*1*
		Interferencia vías pecuarias (cruce/paralelismo)	-	*2*	*1*	*3*	*1*
		Interferencia FFCC (cruce/paralelismo)	-	*1*	*1*	*1*	*2*
		Interferencia carreteras (cruce/paralelismo)	-	*2*	*1*	*1*	*1*
		Impacto visual o estético	-	*4*	*0*	*2*	*1*
		Nº árboles afectados	-	*4*	*1*	*2*	*3*
		Distancia zona habitada (olores)	-	*4*	*2*	*3*	*1*
	GEOLÓG.	*Excavabilidad*	-	*1*	*0*	*0*	*0*
		Capacidad portante	-	*0*	*0*	*0*	*0*
		Estabilidad zanjas	-	*1*	*0*	*0*	*0*
		Problemas geotécnicos	-	*1*	*0*	*0*	*0*

ALTERNATIVA MÁS ÓPTIMA CUANTO MÁS PRÓXIMO A CERO SEA EL INDICADOR

	GLOBAL ECONÓMICO					
	CONSTRUCCIÓN (a)	EXPROPIACIÓN (b)	MANTENIMIENTO	MANTENIMIENTO 25 AÑOS (c)	TOTAL INVERSIÓN (a+b+c)	INDICADOR
ALTERNATIVA 1	4,218,034.34	48,774.57	173,971.30	4,349,282.50	6,441,450.16	0.32
ALTERNATIVA 2	3,508,934.80	42,047.42	222,059.20	5,551,480.00	6,326,722.22	0.00
ALTERNATIVA 3	3,759,849.70	57,350.59	224,211.90	5,605,297.50	6,619,849.04	0.82
ALTERNATIVA 4	3,818,952.50	56,460.83	224,770.50	5,619,262.50	6,685,044.58	1.00

	GLOBAL FUNCIONAL		
	AAVV	INSTALACIONES	INDICADOR
ALTERNATIVA 1	1.00	0.01	0.46
ALTERNATIVA 2	0.00	0.00	0.00
ALTERNATIVA 3	0.51	0.00	0.23
ALTERNATIVA 4	0.62	0.20	0.39

	GLOBAL MEDIO FÍSICO		
	AMBIENTAL	GEOLÓGICO	INDICADOR GLOBAL
ALTERNATIVA 1	2.65	0.85	1.00
ALTERNATIVA 2	1.05	0	0.26
ALTERNATIVA 3	1.9	0	0.47
ALTERNATIVA 4	1.25	0	0.31

5.3.6.4.4 El Colmenar

INDICADOR	ASPECTO		UNIDAD	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	Factor ponderación	
ECONÓMICO	COSTES DE CONSTRUCCIÓN	Movimiento de tierras y demoliciones	€	51,947.98	45,932.15		
		Conducciones y valvulería	€	29,460.00	35,550.00		
		Obras complementarias (EBAR, aliviaderos y cruces)	€	258,000.00	258,000.00		
		EDAR	€	989,000.00	989,000.00		
		Reposiciones y SSAA	€	15,750.00	15,750.00		
		Medidas correctoras ambientales	€	42,000.00	42,000.00		
		Seguridad y Salud laboral	€	40,000.00	40,000.00		
	COSTE EXPROP.	Expropiación	€	3,663.71	4,150.45		
		Servidumbre	€	1,178.40	1,422.00		
		Ocupación temporal	€	2,121.12	1,279.80		
		Árboles afectados	€	10,080.00	7,200.00		
	COSTE MANTEN.	Colectores	€/año	1,058.20	1,058.20		
		Bombeos	€/año	27,000.00	27,000.00		
		EDAR	€/año	70,000.00	70,000.00		
FUNCIONAL	AAVV	Longitud	km	0.982	1.185	0.800	0.450
		Elementos auxiliares (pozos, válvulas, etc…)	ud	20	24	0.200	
	INSTA	Camino acceso	km	0.600	0.898	0.200	0.550
		Instalaciones	ud	2	2	0.800	
MEDIO FÍSICO	AMBIENTAL	Zona inundable	m²	245.00	100.00	0.100	0.650
		Interferencia Red Natura	m²	2300	2300	0.200	
		Interferencia vías pecuarias (cruce/paralelismo)	m	0	0	0.100	
		Interferencia FFCC (cruce)	m	20	20	0.050	
		Interferencia carreteras (cruce)	m	0	0	0.050	
		Impacto socioeconomico	ángulo visual	0	0	0.100	
		Nº árboles afectados	ud	120	80	0.150	
		Distancia zona habitada (olores)	km	335	500	0.250	
	GEOLÓG.	Excavabilidad	%	98	98	0.300	0.350
		Capacidad portante	%	100	100	0.150	
		Estabilidad zanjas	%	100	100	0.250	
		Problemas geotécnicos	ud	1	1	0.300	

MEDIO FÍSICO (VALORACIÓN RELATIVA)	*AMBIENTAL*	*Zona inundable*	-	*2.00*	*1.00*
		Interferencia espacios naturales protegidos	-	*1*	*1*
		Interferencia vías pecuarias (cruce/paralelismo)	-	*0*	*0*
		Interferencia FFCC (cruce/paralelismo)	-	*1*	*1*
		Interferencia carreteras (cruce/paralelismo)	-	*0*	*0*
		Impacto visual o estético	-	*0*	*0*
		Nº árboles afectados	-	*2*	*1*
		Distancia zona habitada (olores)	-	*2*	*1*
	GEOLÓG.	*Excavabilidad*	-	*1*	*1*
		Capacidad portante	-	*0*	*0*
		Estabilidad zanjas	-	*0*	*0*
		Problemas geotécnicos	-	*1*	*1*

ALTERNATIVA MÁS ÓPTIMA CUANTO MÁS PRÓXIMO A CERO SEA EL INDICADOR

	GLOBAL ECONÓMICO					
	CONSTRUCCIÓN (a)	EXPROPIACIÓN (b)	MANTENIMIENTO	MANTENIMIENTO 25 AÑOS (c)	TOTAL INVERSIÓN (a+b+c)	INDICADOR
ALTERNATIVA 1	1,426,157.98	17,043.23	98,058.20	2,451,455.00	2,668,928.71	1.00
ALTERNATIVA 2	1,426,232.15	14,052.25	98,058.20	2,451,455.00	2,666,011.90	0.00

	GLOBAL FUNCIONAL		
	AAVV	INSTALACIONES	INDICADOR
ALTERNATIVA 1	0.00	0.00	0.00
ALTERNATIVA 2	1.00	0.20	0.56

	GLOBAL MEDIO FÍSICO		
	AMBIENTAL	GEOLÓGICO	INDICADOR GLOBAL
ALTERNATIVA 1	1.25	0.6	1.00
ALTERNATIVA 2	0.75	0.6	0.74

5.3.7 Análisis multicriterio alternativas

Una vez obtenido el valor para cada indicador, se confecciona una matriz en la que se expresa, para cada alternativa, la evaluación de cada factor. Con base en la información de esta matriz y utilizando técnicas de evaluación multicriterio se selecciona la alternativa que mejor cumple todos los objetivos. Dentro de las técnicas de análisis multicriterio habituales, se propone emplear el **método de Pattern** por ser una técnica ampliamente contrastada en estudios de infraestructura y obra civil. Los pesos de cada objetivo variarán entre 0% a 100%, para analizar la sensibilidad a la ponderación.

Según el método de Pattern, se deberá multiplicar cada indicador por su correspondiente peso. Se establece la condición de que la suma de los pesos y de los indicadores sea unitaria. La clasificación de las alternativas se establece en función de la cuantía de esa sumatoria, siendo en nuestro caso, la mejor, la que menor puntuación tenga.

Como los pesos son subjetivos y se deben asignar en función del grado de importancia que se le atribuya a cada objetivo, se ha decidido realizar un análisis de sensibilidad haciendo variar los pesos entre 0 y 1 en escalones de 0,1. Como son tres objetivos se obtiene un total de 66 combinaciones distintas de pesos. Para cada una de estas combinaciones resultará una alternativa como más idónea. Obteniendo un resumen de las veces en que cada alternativa resulta la mejor, se verá qué alternativa es la más favorable.

A continuación, se recogen los resultados para cada municipio.

5.3.7.1 Arriate

La alternativa óptima es la 1, habiendo resultado 60 veces seleccionada como la mejor opción y ninguna vez como tercera. En la siguiente página se desglosan las combinaciones realizadas.

	Distribución alternativas óptimas					
	Frecuencia			Frecuencia		
	Óptima	Segunda	Tercera	Óptima	Segunda	Tercera
Alternativa 1	**60**	6	0	91%	9%	0%
Alternativa 2	6	54	6	9%	82%	9%
Alternativa 3	0	6	60	0%	9%	91%
	66	*66*	*66*	*1*	*1*	*1*

5.3.7.2 Benaoján-Montejaque

La alternativa óptima es la 4, habiendo resultado 25 veces seleccionada como la mejor opción y ninguna vez como última.

	Distribución alternativas óptimas							
	Frecuencia				Frecuencia			
	Óptima	Segunda	Tercera	Cuarta	Óptima	Segunda	Tercera	Cuarta
Alternativa 1	20	26	20	0	30%	39%	30%	0%
Alternativa 2	0	0	2	64	0%	0%	3%	97%
Alternativa 3	21	20	23	2	32%	30%	35%	3%
Alternativa 4	**25**	20	21	0	38%	30%	32%	0%
	66	*66*	*66*	*66*	*1*	*1*	*1*	*1*

5.3.7.3 Cortes de la Frontera

La alternativa óptima es la 2, habiendo resultado 66 veces seleccionada como la mejor opción y ninguna vez como tercer o última.

	Distribución alternativas óptimas							
	Frecuencia				Frecuencia			
	Óptima	Segunda	Tercera	Cuarta	Óptima	Segunda	Tercera	Cuarta
Alternativa 1	0	18	9	39	0%	27%	14%	59%
Alternativa 2	**66**	0	0	0	100%	0%	0%	0%
Alternativa 3	0	36	30	0	0%	55%	45%	0%
Alternativa 4	0	12	27	27	0%	18%	41%	41%
	66	*66*	*66*	*66*	*1*	*1*	*1*	*1*

5.3.7.4 El Colmenar

La alternativa óptima es la 2, habiendo resultado 37 veces seleccionada como la mejor opción y 28 como la última. En este caso, las dos opciones son igual de buenas, con la diferencia que la 1 está más limitada por la inundabilidad y el límite de no edificación de ADIF.

	Distribución alternativas óptimas			
	Frecuencia		Frecuencia	
	Óptima	Segunda	Óptima	Segunda
Alternativa 1	29	38	44%	58%
Alternativa 2	**37**	28	56%	42%
	66	*66*	*1*	*1*

5.4. ALTERNATIVAS DE SUMINISTRO ELÉCTRICO A EDAR

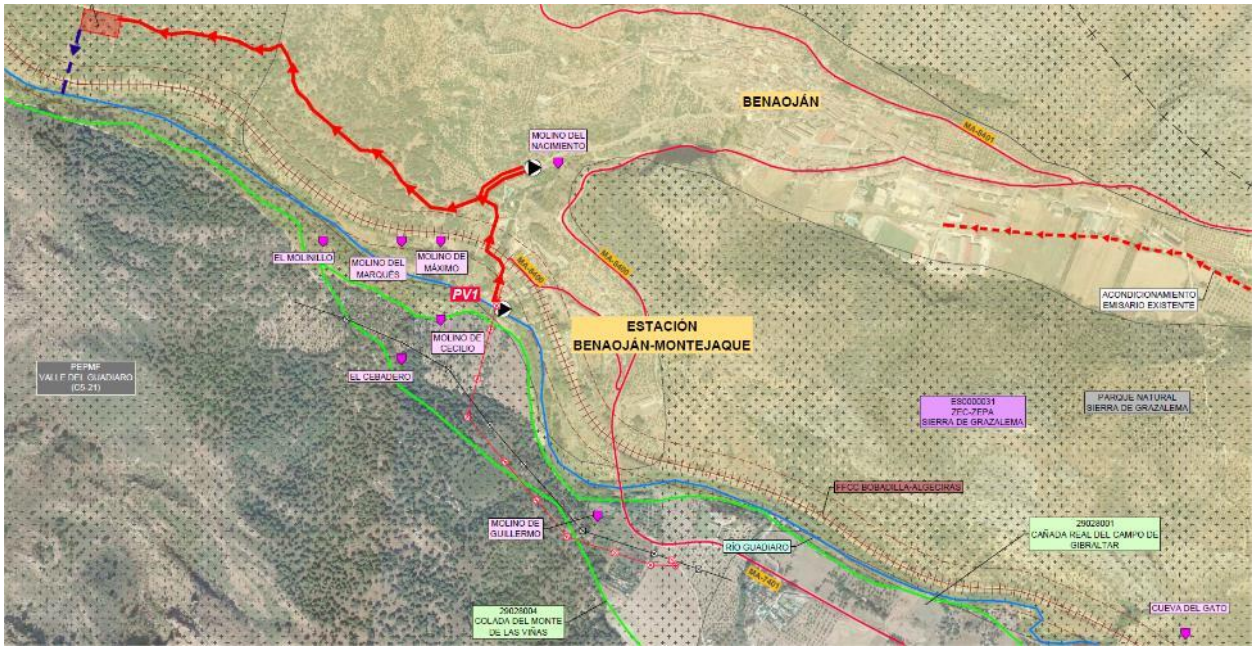
5.4.1 Arriate

Dado que la propuesta de conexión mediante conducción aérea en media tensión desde el punto de conexión hasta la EDAR sólo se ubica a 1.035 m de distancia de la parcela de la EDAR propuesta, y que no se detecta que la nueva línea tenga afección sobre ningún bien ambiental o patrimonial, ya que no se produce afección a espacio natural protegido, a vía pecuaria, o sobre patrimonio histórico, no se han previsto otras alternativas de suministro eléctrico diferentes de la propuesta por ENDESA.

5.4.2 Benaoján-Montejaque

La propuesta de conexión en media tensión de la compañía eléctrica suministradora se lleva a cabo al otro lado de la línea de ferrocarril FFCC Bobadilla-Algeciras, y del río Guadiaro, por lo que las infraestructuras a darles suministro eléctrico, las EBAR y la EDAR, se ubican en ese otro lado, en la margen derecha del río Guadiaro, donde todo el espacio forma parte del Parque Natural de Sierra de Grazalema, que también es ZEC y ZEPA (ES0000031). Además, en el entorno del punto de conexión propuesto por ENDESA discurren dos vías pecuarias (La Cañada Real del Campo de Gibraltar y la Colada del Monte de las Viñas) , hay un elemento de patrimonio histórico, el Molino de Guillermo y también se ubica la línea aérea de 20 KV LA 56 "#RONDA/20/BUITRERA" propiedad de ENDESA, a la que nos conectamos.

Para llevar a cabo la conexión, salvando todas las interferencias descritas y evitando la implantación de una línea aérea de media tensión en terreno del Parque Natural de Sierra de Grazalema, se ha propuesta la siguiente solución:



Se ha previsto la conexión en M.T. a la línea aérea de 20 KV LA 56 "#RONDA/20/BUITRERA" propiedad de ENDESA, mediante el trazado de otra línea aérea de 20 KV, de unos 997 m de longitud, desde un poste nuevo a instalar en la mencionada línea hasta otro ubicado en la parcela de la EBAR Estación Benaoján, donde se colocará un centro de transformación con entrada y salida para continuar la línea en Media Tensión soterrada hasta la EDAR. Esta línea cruza de forma aérea dos veces la vía pecuaria Colada del Monte de las Viñas, pero se ha evitado ubicar ningún apoyo sobre su trazado.

Se propone que desde la EBAR Estación Benaoján hasta la EDAR la nueva línea en M.T. sea soterrada, dado que en todo este trazado nos ubicamos en el Parque Natural de Sierra de Grazalema. La línea soterrada discurrirá paralela a la conducción de agua residual que llega a la EDAR y contará con unos 1.755 m de longitud.

La acometida eléctrica a las EBAR se realizará desde una CT con entrada y salida en MT ubicado en la EBAR Estación Benaoján, que dará suministro a las dos EBAR en BT. Se dispondrá de una canalización en Baja Tensión desde la EBAR Estación Benaoján a la EBAR Molino, en paralelo a la conducción de agua residual.

5.4.3 Jimera de Líbar

Dado que la propuesta de conexión mediante conducción aérea en media tensión desde el punto de conexión hasta la EDAR sólo se ubica a 288 m de distancia de la parcela de la EDAR propuesta, y que no se detecta que la nueva línea tenga afección sobre ningún bien ambiental o patrimonial, ya que no se produce afección a espacio natural protegido, a vía pecuaria, o sobre patrimonio histórico, no se han previsto otras alternativas de suministro eléctrico diferentes de la propuesta por ENDESA.

5.4.4 Cortes de la Frontera

Dado que la propuesta de conexión mediante conducción aérea en media tensión desde el punto de conexión hasta la EDAR sólo se ubica a 753 m de distancia de la parcela de la EDAR propuesta, y que para su trazado se ha evitado, en la medida de lo posible, afección sobre algún bien ambiental o patrimonial, ya que no se produce afección a espacio natural protegido, a vía pecuaria, o sobre patrimonio histórico, no se han previsto otras alternativas de suministro eléctrico diferentes de la propuesta por ENDESA.

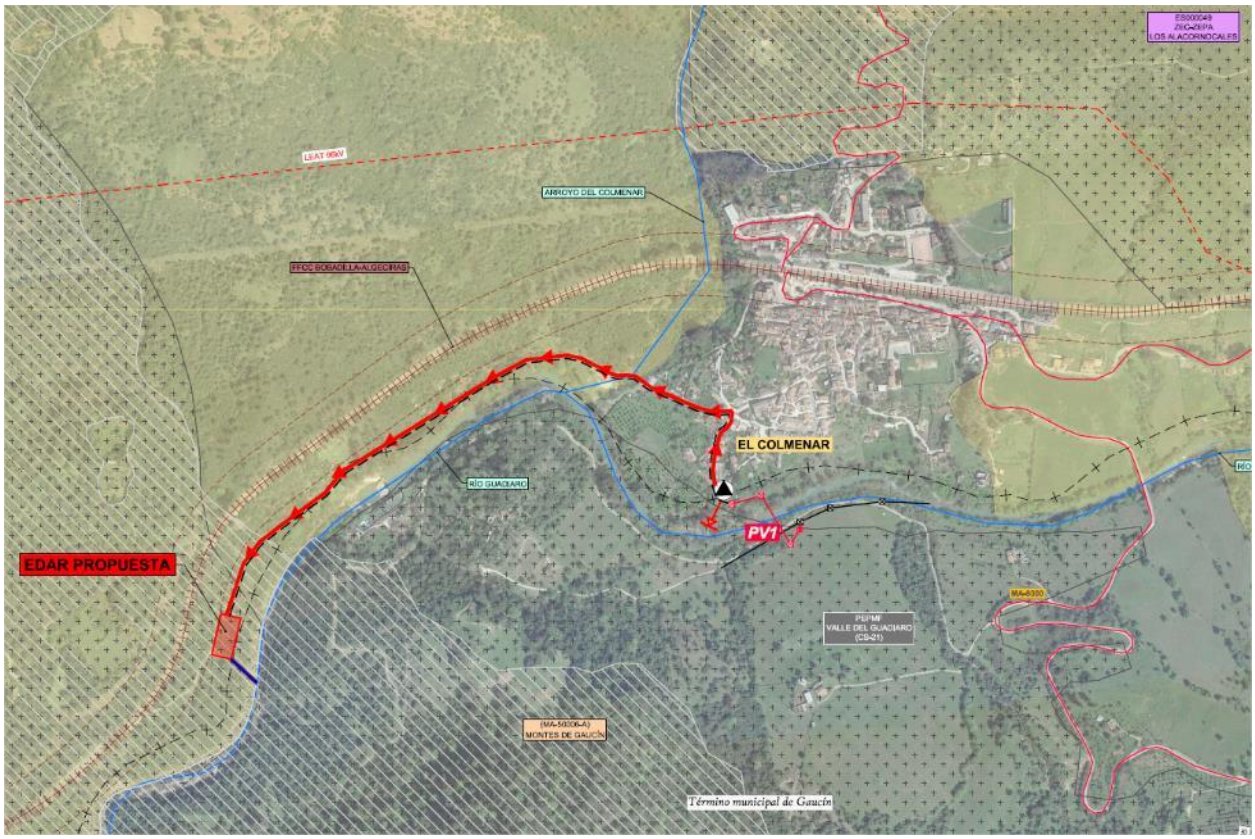
Si bien la línea en su primer tramo se ubica sobre la ZEC ES6170031 Río Guadiaro, es porque el apoyo de la línea de media tensión existente al que se conecta la nueva línea se ubica sobre dicho espacio. Por otro lado, la nueva línea cruza de forma aérea la vía pecuaria a Vereda del Camino del Molino, pero se ha evitado ubicar ningún apoyo sobre su trazado.

5.4.5 El Colmenar

La propuesta de conexión en media tensión de la compañía eléctrica suministradora (Distribuidora Eléctrica de Gaucín S.L.) se lleva a cabo al otro lado de la línea de ferrocarril FFCC Bobadilla-Algeciras, y del río Guadiaro, por lo que las infraestructuras a darles suministro

eléctrico, la EBAR y la EDAR, se ubican en ese otro lado, en la margen derecha del río Guadiaro, donde gran parte del espacio forma parte del Parque Natural de Los Alcornocales, que también es ZEC y ZEPA (ES0000049).

Para llevar a cabo la conexión, salvando el cruce del río Guadiaro y evitando la implantación de una línea aérea de media tensión en terreno del Parque Natural de Los Alcornocales, se ha propuesta la siguiente solución:



Se ha previsto la conexión en M.T. a la línea aérea de 20 KV LA 56 propiedad de Distribuidora Eléctrica de Gaucín S.L., siguiendo las prescripciones de esta compañía eléctrica suministradora, mediante el trazado de otra línea aérea de 20 kV, de unos 190 m de longitud, desde un apoyo existente en la mencionada línea, hasta otro ubicado al otro lado del río Guadiaro, donde pasa a ser soterrado hasta llegar a la parcela de la EBAR, donde se colocará un centro de transformación con entrada y salida para continuar la línea en Media Tensión soterrada hasta la EDAR. En total, se implantarán 4 nuevos apoyos.

Se propone que desde el apoyo al otro lado del río Guadiaro hasta la EBAR y de esta a la EDAR, la nueva línea en M.T. sea soterrada, dado que en todo este trazado nos ubicamos en el Parque

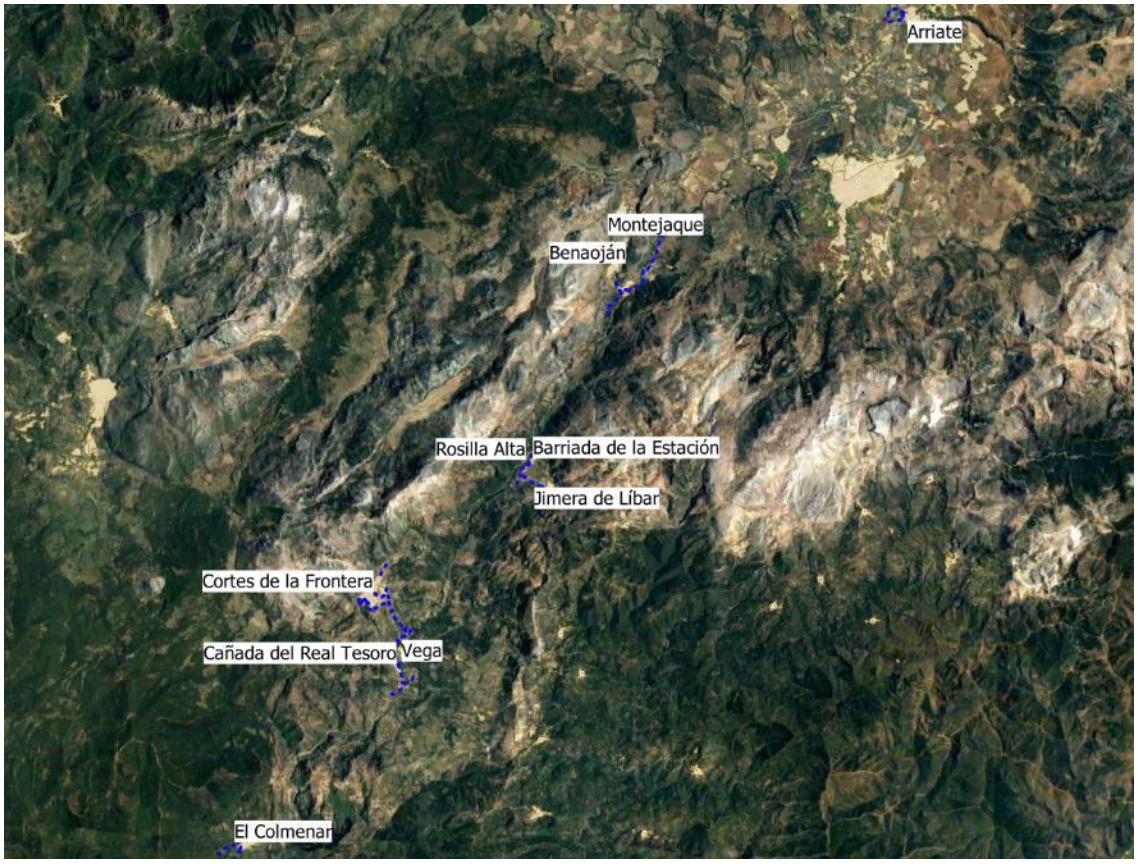
Natural de Los Alcornocales. La línea en M.T. soterrada discurrirá paralela a la conducción de agua residual que llega a la EDAR y contará con unos 1.250 m de longitud.

La acometida eléctrica a la Estación de Bombeo de Aguas Residuales (EBAR) se realizará de la siguiente forma: En la EBAR se dispondrá de un centro de transformación con entrada y salida en Media Tensión para continuar hasta la EDAR. La Medida se realizará en Media Tensión, por lo que se medirá la energía tanto de la EDAR como de las EBAR. El centro de transformación dispondrá de un transformador que alimentará a la estación de Bombeo en Baja Tensión.

5.5. CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

Los municipios de Arriate, Benaoján, Montejaque, Jimera de Líbar y Cortes de la Frontera incumplen la Directiva Europea 91/271/CEE, vertiendo directamente sus aguas residuales al río Guadiaro sin ser previamente depuradas al no contar con ningún tipo de tratamiento para ello. El presente proyecto contempla por tanto las siguientes actuaciones:

- En Arriate: ejecución de EDAR y conducción desde el vertido actual hasta la nueva EDAR.
- En Benaoján y Montejaque: ejecución de una EDAR conjunta para los núcleos principales y la pedanía de Benaoján, Estación de Benaoján, y conducción desde el punto de vertido actual hasta la nueva EDAR.
- En Jimera de Líbar: agrupación de vertidos de la localidad y sus pedanías (La Estación y Rosilla Alta o La Vega) para el transporte de sus aguas residuales a una nueva EDAR.
- En el municipio de Cortes de la Frontera, ejecución de colectores y dos EDAR: una para el núcleo de Cortes de la Frontera, su pedanía Cañada del Real Tesoro y la pedanía de Las Vegas perteneciente a Benalauría y otra para el núcleo de El Colmenar.



Ámbito general del proyecto. Fuente: elaboración propia

5.5.1 Problemática núcleos

En cada uno de estos núcleos existen diferentes vertidos que deberán ser recogidos y conducidos hasta las instalaciones de tratamiento.

Núcleo	Número puntos de vertido	Puntos principales	Cauces a los que vierten
Arriate	2	PV1	arroyo de la Ventilla
Benaoján-Montejaque	1	PV1	río Guadiaro
Jimera de Líbar	2 en Jimera 1 en La Estación 1 en Rosilla Alta)	PV1	PV1 y PV2: arroyo innominado afluente al río Guadiaro PV3 y PV4: río Guadiaro
Cortes de la Frontera	6 en Cortes 2 en La Cañada	PV2 y PV5 (Cortes)	PV1 PV2, PV3 y PV4 arroyos innominados afluentes al río Guadiaro PV5 y PV6 arroyo innominado afluente al arroyo Hondo PV7 y PV8 río Guadiaro
El Colmenar	1	PV1	río Guadiaro

Adicionalmente, se han encontrado ciertas deficiencias o problemas en los municipios que deben ser solventadas para el correcto funcionamiento de las futuras depuradoras:

1. **Arriate.** Conexión de redes municipales al embovedado de 1.5 x 1.7 m del arroyo de Nador y de la China (origen del PV2 de este núcleo).
   Por otro lado, se ha observado cierto flujo base nocturno en el PV1. Antes del vertido, esta conducción discurre junto al arroyo de la Ventilla, por lo que es posible que algún tramo presente roturas y con ello filtraciones de agua. La contaminación observada en la campaña está por debajo de lo normal para un ARU.
   En cuanto a las instalaciones, el municipio consta de tres depuradoras, una de las cuales se encuentra en buen estado de funcionamiento (EDAR urbanización Majamón) y dos no (EDAR Polígono Industrial y EDAR urbanización El Olivar).
2. **Montejaque.** Conexión de dos fuentes municipales a la red de saneamiento que ocasionan una elevada dilución de los contaminantes y caudal 3 veces superior al teórico esperado (según población y consumos).
   Asimismo, el Ayuntamiento ha informado del mal estado de un aliviadero en la conexión de las redes municipales con el emisario que se dirige hacia Benaoján, así como diversas roturas en varios tramos de este. Cabe resaltar que este emisario discurre junto al arroyo de Montejaque, por lo que en estos puntos de rotura tienen lugar también filtraciones de agua limpia.

3. **La Cañada del Real Tesoro.** El emisario asociado al PV2 presenta injerencias de los canales de riego asociados a las huertas por las que discurre.
4. **Las Vegas (TM de Benalauría).** Actualmente este núcleo no cuenta con redes de saneamiento urbano, teniendo todas sus casas fosas sépticas. Debido a la problemática existente por saturación de estas, el Ayuntamiento tiene planeado acometer las obras de ejecución de este servicio, de forma que en un futuro el ARU pueda ser tratada en la depuradora de Cortes.
5. **El Colmenar.** Se aprecia agua de dilución, pero desde el Ayuntamiento no indican la razón, afirmando que no hay ninguna fuente o arroyo conectado. Asimismo, existe una red particular (procedente de una casa rural), descargando junto al vertido del núcleo.

5.5.2 Datos de partida para diseño

Para el estudio de alternativas se ha llevado a cabo un análisis del planeamiento urbanístico, la población, los consumos de abastecimiento, así como un estudio en campo de los vertidos. Con ello se han establecido los datos de partida para el prediseño de las actuaciones, los cuales se resumen en las siguientes tablas.

		ARRIATE			
		Año Actual (2020)		Año horizonte (2045)	
		Invierno	Verano	Invierno	Verano
Población					
Población	(hab)	4,212	5,188	5,027	6,575
Población equivalente	(h-e)	4,212	5,188	5,027	6,575
Caudales					
Dotación saneamiento	(l/hab/d)	204.00	204.00	204.00	204.00
Caudal diario	(m³/d)	859.25	1,058.35	1,025.51	1,341.30
Caudal medio	(m³/h)	35.80	44.10	42.73	55.89
Factor punta adoptado		2.00	2.00	2.00	2.00
Caudal punta biológico	(m³/h)	71.60	88.20	85.46	111.78
Coeficiente caudal mínimo		0.40	0.40	0.40	0.40
Caudal mínimo	(m³/h)	14.32	17.64	17.09	22.36
Coeficiente caudal máximo		5.00	5.00	5.00	5.00
Caudal máximo lluvias (pretratamiento)	(m³/h)	179.01	220.49	213.65	279.44
DBO5					
Carga unitaria (*)	(g/hab/d)	60.00	60.00	60.00	60.00
Carga	(kg/d)	252.72	311.28	301.62	394.50
Concentración	(mg/l)	294.12	294.12	294.12	294.12
Población equivalente	(hab-eq)	4,212	5,188	5,027	6,575
DQO					
Carga unitaria	(g/hab/d)	**120.00**	**120.00**	**120.00**	**120.00**
Carga	(kg/d)	**505.44**	**622.56**	**603.24**	**789.00**
Concentración	(mg/l)	588.24	588.24	588.24	588.24
SS					
Carga unitaria	(g/hab/d)	**48.00**	**48.00**	**48.00**	**48.00**
Carga	(kg/d)	**202.18**	**249.02**	**241.30**	**315.60**
Concentración	(mg/l)	235.29	235.29	235.29	235.29

		BENAOJÁN-MONTEJAQUE			
		Año Actual (2020)		Año horizonte (2045)	
		Invierno	Verano	Invierno	Verano
Población					
Población	(hab)	2,458	4,208	2,942	6,284
Población equivalente	(h-e)	2,458	4,208	2,942	6,284
Caudales					
Dotación saneamiento	(l/hab/d)	204.00	204.00	204.00	204.00
Caudal diario	(m³/d)	501.43	858.43	600.17	1,281.94
Caudal medio	(m³/h)	20.89	35.77	25.01	53.41
Factor punta adoptado		2.00	2.00	2.00	2.00
Caudal punta biológico	(m³/h)	41.79	71.54	50.01	106.83
Coeficiente caudal mínimo		0.40	0.40	0.40	0.40
Caudal mínimo	(m³/h)	8.36	14.31	10.00	21.37
Coeficiente caudal máximo		5.00	5.00	5.00	5.00
Caudal máximo lluvias (pretratamiento)	(m³/h)	104.47	178.84	125.04	267.07
DBO5					
Carga unitaria (*)	(g/hab/d)	**60.00**	**60.00**	**60.00**	**60.00**
Carga	(kg/d)	147.48	252.48	176.52	377.04
Concentración	(mg/l)	294.12	294.12	294.12	294.12
Población equivalente	(hab-eq)	2,458	4,208	2,942	6,284
DQO					
Carga unitaria	(g/hab/d)	**133.33**	**133.33**	**133.33**	**133.33**
Carga	(kg/d)	**327.73**	**561.07**	**392.27**	**837.87**
Concentración	(mg/l)	653.59	653.59	653.59	653.59
SS					
Carga unitaria	(g/hab/d)	**48.00**	**48.00**	**48.00**	**48.00**
Carga	(kg/d)	**117.98**	**201.98**	**141.22**	**301.63**
Concentración	(mg/l)	235.29	235.29	235.29	235.29

		CORTES DE LA FRONTERA			
		Año Actual (2020)		Año horizonte (2045)	
		Invierno	Verano	Invierno	Verano
Población					
Población	(hab)	2,645	3,762	3,006	5,167
Población equivalente	(h-e)	2,645	3,762	3,006	5,167
Caudales					
Dotación saneamiento	(l/hab/d)	204.00	204.00	204.00	204.00
Caudal diario	(m³/d)	539.58	767.45	613.22	1,054.07
Caudal medio	(m³/h)	22.48	31.98	25.55	43.92
Factor punta adoptado		2.00	2.00	2.00	2.00
Caudal punta biológico	(m³/h)	44.97	63.95	51.10	87.84
Coeficiente caudal mínimo		0.40	0.40	0.40	0.40
Caudal mínimo	(m³/h)	8.99	12.79	10.22	17.57
Coeficiente caudal máximo		5.00	5.00	5.00	5.00
Caudal máximo lluvias (pretratamiento)	(m³/h)	112.41	159.89	127.76	219.60
DBO5					
Carga unitaria (*)	(g/hab/d)	**60.00**	**60.00**	**60.00**	**60.00**
Carga	(kg/d)	158.70	225.72	180.36	310.02
Concentración	(mg/l)	294.12	294.12	294.12	294.12
Población equivalente	(hab-eq)	2,645	3,762	3,006	5,167
DQO					
Carga unitaria	(g/hab/d)	**120.00**	**120.00**	**120.00**	**120.00**
Carga	(kg/d)	**317.40**	**451.44**	**360.72**	**620.04**
Concentración	(mg/l)	588.24	588.24	588.24	588.24
SS					
Carga unitaria	(g/hab/d)	**48.00**	**48.00**	**48.00**	**48.00**
Carga	(kg/d)	**126.96**	**180.58**	**144.29**	**248.02**
Concentración	(mg/l)	235.29	235.29	235.29	235.29

		JIMERA			
		Año Actual (2020)		Año horizonte (2045)	
		Invierno	Verano	Invierno	Verano
Población					
Población	(hab)	376	871	456	1,194
Población equivalente	(h-e)	376	871	456	1,194
Caudales					
Dotación saneamiento	(l/hab/d)	204.00	204.00	204.00	204.00
Caudal diario	(m³/d)	76.70	177.68	93.02	243.58
Caudal medio	(m³/h)	3.20	7.40	3.88	10.15
Factor punta adoptado		2.00	2.00	2.00	2.00
Caudal punta biológico	(m³/h)	6.39	14.81	7.75	20.30
Coeficiente caudal mínimo		0.40	0.40	0.40	0.40
Caudal mínimo	(m³/h)	1.28	2.96	1.55	4.06
Coeficiente caudal máximo		5.00	5.00	5.00	5.00
Caudal máximo lluvias (pretratamiento)	(m³/h)	15.98	37.02	19.38	50.75
DBO5					
Carga unitaria (*)	(g/hab/d)	60.00	60.00	60.00	60.00
Carga	(kg/d)	22.56	52.26	27.36	71.64
Concentración	(mg/l)	294.12	294.12	294.12	294.12
Población equivalente	(hab-eq)	376	871	456	1,194
DQO					
Carga unitaria	(g/hab/d)	**120.00**	**120.00**	**120.00**	**120.00**
Carga	(kg/d)	**45.12**	**104.52**	**54.72**	**143.28**
Concentración	(mg/l)	588.24	588.24	588.24	588.24
SS					
Carga unitaria	(g/hab/d)	**48.00**	**48.00**	**48.00**	**48.00**
Carga	(kg/d)	**18.05**	**41.81**	**21.89**	**57.31**
Concentración	(mg/l)	235.29	235.29	235.29	235.29

		EL COLMENAR			
		Año Actual (2020)		Año horizonte (2045)	
		Invierno	Verano	Invierno	Verano
Población					
Población	(hab)	513	840	664	1,287
Población equivalente	(h-e)	513	840	664	1,287
Caudales					
Dotación saneamiento	(l/hab/d)	204.00	204.00	204.00	204.00
Caudal diario	(m³/d)	104.65	171.36	135.46	262.55
Caudal medio	(m³/h)	4.36	7.14	5.64	10.94
Factor punta adoptado		2.00	2.00	2.00	2.00
Caudal punta biológico	(m³/h)	8.72	14.28	11.29	21.88
Coeficiente caudal mínimo		0.40	0.40	0.40	0.40
Caudal mínimo	(m³/h)	1.74	2.86	2.26	4.38
Coeficiente caudal máximo		5.00	5.00	5.00	5.00
Caudal máximo lluvias (pretratamiento)	(m³/h)	21.80	35.70	28.22	54.70
DBO5					
Carga unitaria (*)	(g/hab/d)	60.00	60.00	60.00	60.00
Carga	(kg/d)	30.78	50.40	39.84	77.22
Concentración	(mg/l)	294.12	294.12	294.12	294.12
Población equivalente	(hab-eq)	513	840	664	1,287
DQO					
Carga unitaria	(g/hab/d)	**120.00**	**120.00**	**120.00**	**120.00**
Carga	(kg/d)	**61.56**	**100.80**	**79.68**	**154.44**
Concentración	(mg/l)	588.24	588.24	588.24	588.24
SS					
Carga unitaria	(g/hab/d)	**48.00**	**48.00**	**48.00**	**48.00**
Carga	(kg/d)	**24.62**	**40.32**	**31.87**	**61.78**
Concentración	(mg/l)	235.29	235.29	235.29	235.29

5.5.3 Actuaciones propuestas acondicionamiento de redes

Para garantizar tanto el correcto funcionamiento de las futuras instalaciones como el tratamiento del 100% del agua residual urbana, se deberán resolver los problemas de conexiones y estado de redes detectados. Se han analizado diferentes soluciones para cada uno de ellos, habiéndose determinado las actuaciones que son más razonables en cada caso:

- **En cuanto al exceso de agua pluvial que podría llegar a los puntos de vertido de Arriate** en episodios de lluvia, causada por el flujo base de los arroyos, se ha analizado la posibilidad de desconectar las redes urbanas del embovedado que llega al PV2, así como reparar los posibles tramos rotos de la conducción del PV1. No obstante, ambas implicarían actuaciones sobre el DPH, alejándose esto del objetivo principal del proyecto. Así pues, se opta por **actuar directamente sobre el vertido con la instalación de un aliviadero** dimensionado para que cumpla con la normativa vigente.
- Debido al **mal estado de la depuradora existente en el polígono industrial de Arriate**, y por considerarse este como un punto de vertido asimilable a urbano debido al tipo de industrias conectadas actualmente, **se propone su desmantelamiento y conducción del vertido hacia la nueva EDAR**. Para ello, se deberá instalar un bombeo en la misma parcela (TN UR.IND Bl:0, referencia catastral 8936202UF0783N0001PM), impulsando el agua residual por el costado este de la carretera A-428, previo cruce bajo esta mediante hinca. Tras la rotura de carga, la conducción se conectará a la red municipal existente.
- Respecto al **mal estado del emisario de Montejaque y sus aliviaderos**, se propone llevar a cabo una **reparación integral** del mismo, modificando su trazado en tramos puntuales por fuera del DPH. Los aliviaderos previos a la conexión con el emisario serán rediseñados y reacondicionados con los elementos necesarios para cumplir con la normativa vigente (retención de sólidos, flotantes y detección de episodios de alivio).
- Por último, se acometerá un **nuevo emisario en La Cañada del Real Tesoro** desde la parte sur del núcleo, de forma que se recoja estrictamente el agua residual, dejando fuera las injerencias de los canales de riego que tienen lugar en el actual emisario, ubicado junto al cauce el río Guadiaro.

El resto de las deficiencias encontradas deberán ser atendidas por los Ayuntamientos al estar directamente relacionadas con el saneamiento urbano y quedar, por tanto, fuera del alcance de los objetivos definidos para estas actuaciones: conexión urbanización El Olivar (Arriate) con red de saneamiento, desconexión de fuentes en Montejaque del saneamiento o conexión de vertido privado en El Colmenar con la red de saneamiento.

5.5.4 Materiales seleccionados para las conducciones

La elección del material de las conducciones está condicionada primeramente por el diámetro de estas, que constituye el elemento de mayor importancia en el diseño de los colectores y emisarios. El diámetro incide, no sólo en el precio de la obra, sino también en su funcionalidad, dado que está directamente relacionado con la capacidad de la conducción.

Según los diámetros planteados en las distintas soluciones (los cuales se desglosan en el siguiente apartado) se ha realizado un estudio de alternativas de los distintos materiales, obteniéndose que:

- En el caso de tuberías a presión (impulsiones), el PEAD resulta un material mucho más barato que la fundición dúctil, sobre todo, en los diámetros más bajos (DN hasta 125 mm), en los que la diferencia en coste puede ascender hasta el 50%. Conforme se incrementa el diámetro la diferencia se va reduciendo, siendo más caro el PEAD para diámetros de 500 mm y superiores, por la menor optimización resistente del material.
- En colectores sin presión, el PVC corrugado resulta el material más adecuado en la gama de diámetros contemplados en el proyecto (hasta DN 500 mm), ya que ofrece la mejor combinación entre propiedades resistentes y economía. La tubería de PVC lisa, por ejemplo, únicamente se comercializa hasta SN4.
- El hormigón también resultaría competitivo frente al PVC en diámetros de 400 ó 500 mm, desde el punto de vista económico, aunque se mantiene la preferencia por el PVC corrugado, con el fin de homogeneizar el material de los proyectos, lo que permitirá una mayor economía de escala en el suministro y transporte.

Por todo lo anterior, se adopta el **PEAD liso para las conducciones en impulsión**, así como el **PVC corrugado para los colectores y emisarios sin presión**.

5.5.5 Solución seleccionada agrupación de vertidos

En cuanto a la ubicación de las instalaciones y trazado de los colectores, se han planteado varias alternativas para cada caso y se ha realizado un análisis multicriterio, valorando los aspectos económicos, funcionales y ambientales. Finalmente, se ha concluido que las alternativas óptimas en cada caso son:

- **Arriate. Alternativa 1.** EDAR en la parcela 109 del polígono 8 Marqués de Ronda (Ronda), con referencia catastral 29084A008001090000RZ. Estos terrenos se encuentran en el municipio de Ronda, pero cabe destacar que son propiedad, en su

mayoría, del Ayuntamiento de Arriate. Esta solución contempla **un bombeo** de entrada a planta a 350 metros de distancia de la EDAR, **1.06 km de conducción**, de los que 364 m son por impulsión y un **cruce subfluvial** bajo el río Guadalcobacín. Para restituir el efluente depurado a cauce se precisa una conducción de 35 metros.

- **Benaoján-Montejaque. Alternativa 4**. EDAR en la parcela 12 del polígono 4 La Dehesa (Benaoján), con referencia catastral 29028A004000120000DE. La solución contempla un total de **1.755 metros de conducción**, todos ellos por impulsión. Adicionalmente, para restituir el efluente depurado a cauce se precisa una conducción de 170 metros. Se distinguen algunas actuaciones singulares: un **bombeo** en la zona del vertido actual (parcela 154 del polígono 4 Charco La Barranca) para recoger la totalidad del ARU de La Estación de Benaoján y llevarla hasta un **segundo bombeo**, contiguo a la vía ferrata, junto al Molino del Santo (parcelas 132 y 134 del polígono 4 La Asomadilla), desde el que se impulsará la totalidad del caudal hacia la EDAR; un **cruce aéreo** sobre el arroyo de Montejaque y una **hinca bajo el ferrocarril**.

  Cabe destacar que se analizó la alternativa de interceptar el ARU procedente de Benaoján y Montejaque al norte del Molino del Santo, en la antigua vía ferrata, conduciéndose desde este punto por gravedad hasta la depuradora. Para optimizar el trazado de forma que no sea necesario un bombeo, es preciso disponer la conducción por el cerro de La Moraleda (terreno rocoso), hasta conectar con la conducción procedente de La Estación en el camino del Cortijo de la Fresnedilla. Sin embargo, esta solución cuenta con dos inconvenientes que no la hacen viable. En primer lugar, el significativo impacto medioambiental debido a la tala de especies forestales en pleno parque natural Sierra de Grazalema (catalogado también como ZEC-ZEPA), que dejará además una banda desbrozada visible desde todos sitios. Por otro lado, debido a la naturaleza del terreno: taludes escarpados con macizos rocosos.

Vista del trazado de la conducción por gravedad (línea roja) desde el mirador turístico de Benaoján.

Por otro lado, aunque en el estudio de alternativas la alternativa elegida contaba con un primer tramo por impulsión y un segundo tramo por gravedad, rompiendo carga a medio camino, finalmente se ha decidido que todo el trazado del colector sea por impulsión, por la misma razón comentada: para optimizar el trazado de forma que no sea necesario un bombeo, es preciso disponer la conducción por cerro, hasta conectar con la parcela de la EDAR. Sin embargo, esta solución tiene un significativo impacto medioambiental debido a la tala de especies forestales en pleno parque natural Sierra de Grazalema (catalogado también como ZEC-ZEPA), que dejará una banda desbrozada visible desde todos sitios, y además, debido a la naturaleza del terreno: taludes escarpados con macizos rocosos.

- **Jimera de Líbar.** Debido a que la solución planteada en el proyecto redactado por Diputación en 2017 es viable desde todos los puntos de vista (ambiental, funcional y económico), no se considera oportuno analizar otras alternativas. Así pues, la ubicación de la depuradora coincide con la propuesta en los proyectos anteriores y se emplaza en la parcela 103 del polígono 2 Cañada (Jimera de Líbar). Cabe destacar que estos terrenos son propiedad del Ayuntamiento. Para la agrupación de los vertidos se requieren un total de **2.378 metros de conducción**, de los que 1.185 son por gravedad. Adicionalmente, para restituir el efluente depurado a cauce se precisa una conducción de 350 metros. Será preciso **acondicionar un bombeo** existente en La Estación y **ejecutar uno nuevo** en Rosilla Alta, desde el que se impulsará el ARU de estas dos barriadas hasta la EDAR. Como obras singulares se llevará a cabo un **cruce subfluvial** bajo el río Guadiaro y una **hinca para cruzar el eje ferroviario**.
- **Cortes de la Frontera. Alternativa 2.** EDAR en las parcelas 136 y 137 del polígono 9 Río Viña Vázquez (Cortes de la Frontera), con referencias catastrales 29046A009001360000GF y 29046A009001370000GM. Debido a que parte de la parcela 136 se encuentra dentro del límite de no edificación de ADIF se hace necesario ocupar parte de la parcela 137. La solución contempla **dos bombeos en Cortes de la Frontera y uno en La Cañada del Real Tesoro**, así como un total de **6.269 m de colectores**, de los que 2.579 m son en impulsión y el resto en gravedad. Para restituir el efluente depurado a cauce se precisa una conducción de 243 metros. Se distinguen algunas actuaciones singulares: **una hinca bajo el ferrocarril** y otra **bajo la carretera A-373.**
- **El Colmenar. Alternativa 2.** EDAR en la parcela 34 del polígono 13 Monte Robledal (Monte Público, Cortes de la Frontera), con referencia catastral 29046A013000340000GU. La solución presenta una estación de bombeo ubicada junto al vertido actual y un total de **1.185 m de colector** en impulsión. Se ha optado por ubicar esta alternativa 40 metros al sur de la propuesta en el anteproyecto de 2005 debido a que

invadía la zona inundable para 500 años de periodo de retorno. Para restituir el efluente depurado a cauce se precisa una conducción de 58 metros.

A continuación, se presenta un resumen de las distintas conducciones:

Arriate	Desde vertido a EBAR: PVC DN400 Desde EBAR a EDAR: PEAD PN16 DN355
Benaoján-Montejaque	EBAR Estación Benaoján-EBAR Molino: PEAD PN16 DN140 EBAR Molino-EDAR: PEAD PN16 DN355
Jimera de Líbar	PV1-EDAR: PVC DN400 PV2 a colector PV1: PVC DN315 EBAR La Estación-EBAR Rosilla Alta: PEAD PN16 DN90 EBAR Rosilla Alta-EDAR: PEAD PN16 DN110
Cortes de la Frontera	EBAR Cortes Norte-red municipal: PEAD PN16 DN110 PV6-EBAR Cortes Sur: PVC DN315 PV5-EBAR Cortes Sur: PVC DN315 EBAR Cortes Sur-arqueta rotura 2: PEAD PN16 DN225 Arqueta rotura 2-PV4: PVC DN400 PV4 hasta unión con colector PV2 y PV3: PVC DN315 PV3 hasta unión con colector PV2: PVC DN315 PV2 hasta unión con colector PV3: PVC DN315 Emisario Cortes (desde unión PV2 y PV3)-EDAR: PVC DN400 Emisario La Cañada: PVC DN315 EBAR La Cañada-EDAR: PEAD PN16 DN140
El Colmenar	EBAR El Colmenar-EDAR: PEAD PN16 DN160

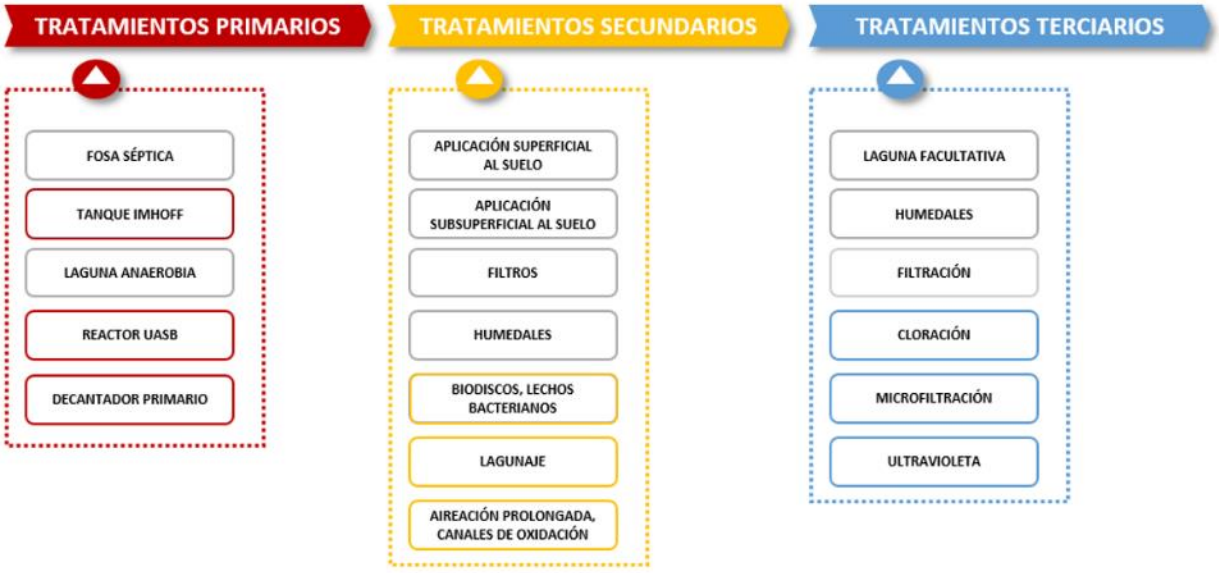
5.5.6 Solución seleccionada línea procesos EDAR

Siguiendo lo expuesto en la Directiva 91/271/CEE, las aglomeraciones de menos de 10.000 habitantes equivalentes son consideradas pequeñas poblaciones, lo que significa que la solución de tratamiento podría verse beneficiada por las ventajas de los sistemas naturales o extensivos de depuración. En general, la solución de tratamiento se basará en buscar:

- Tiempo mínimo de operador
- Mínimo mantenimiento
- Eficaz ante variaciones de caudal y carga
- Gasto mínimo de energía
- Instalaciones donde los posibles fallos de equipos y proceso causen el mínimo deterioro

- Máxima integración en el medio ambiente

Las principales opciones de tratamiento para pequeñas y medianas aglomeraciones se resumen en la siguiente figura:



Tras un análisis preliminar, el cual se detalla en el correspondiente apartado de este documento, los sistemas que se considerarán serán **los lechos bacterianos**, los **biodiscos** y la **aireación prolongada**. Para el caso de la aireación prolongada, se estudiará además la opción de recurrir a otros sistemas (modificaciones) que permitan optimizar el consumo energético (el mayor detractor de este tipo de procesos).

La valoración de los distintos sistemas de depuración se realiza mediante una matriz, cuyas filas corresponden a los sistemas (i) y las columnas a los criterios (j). Los valores por rellenar en la matriz corresponderán a la valoración de la aptitud de los sistemas para cada uno de los criterios considerados: superficie, simplicidad de construcción, rendimientos, estabilidad térmica, oscilaciones de carga y caudal, impacto medioambiental, producción de fangos o requisitos del explotador.

Finalmente, se concluye que el proceso más adecuado es:

- Lechos bacterianos en el caso de Jimera de Líbar
- Biodiscos en El Colmenar
- Aireación prolongada en Arriate, Benaoján y Cortes.

En el conjunto de planos se presenta una planta general de cada EDAR, con un diseño preliminar de los recintos y espacios. En el caso de Arriate y El Colmenar, se ha adaptado la superficie ocupada a las limitaciones de espacio derivadas de la inundabilidad. En Jimera, se ha tratado de optimizar la distribución de forma que el movimiento de tierras quede dentro de la parcela propiedad del Ayuntamiento. En el caso de Benaoján y Cortes no existen tantas restricciones de espacio, por lo que se presenta una planta común para ambas. En todas ellas se ha procurado que:

- El centro de transformación quede a la entrada, accesible por personal de ENDESA, pero fuera del cerramiento de la depuradora.
- La sala CCM se ubique próxima al centro de transformación y a los grandes consumidores
- El edificio de control se ubique lo más alejado posible de los focos de olor y ruido (soplantes, deshidratación o pretratamiento).
- En Arriate, Jimera y El Colmenar, donde el pretratamiento no va cubierto, se han dispuesto tornillos transportadores que conduzcan los residuos hasta el interior de un edificio.
- Si el agua llega impulsada a planta tras un desbaste previo en EBAR, se opta por pretratamiento en planta compacta debido a su facilidad de construcción y mantenimiento.
- Se prevé desodorización en las salas de deshidratación, residuos, pretratamiento (en el caso de Benaoján y Cortes) y atmósferas libres del espesador y tolva.

En El Colmenar y Jimera la sala CCM se ubica dentro del edificio del personal o edificio de control.

5.5.7 Solución seleccionada de suministro eléctrico a EDAR

ARRIATE

Con respecto al suministro eléctrico de la EDAR, la única alternativa propuesta por ENDESA ha sido la acometida mediante conducción aérea en media tensión desde el punto de conexión hasta la EDAR. Para ello se requiere conectar a un apoyo existente en la línea aérea LAMT Mercadillo/20/Ronda, desde el que se realizará un tendido aéreo a la tensión de 20 kV hasta la EDAR y en la misma el entronque aéreo-subterráneo. En la EDAR se dispondrá un centro de transformación de tipo prefabricado. Cabe destacar que esta actuación supone una reconducción de Suministro eléctrico EDAR.

Dado que la propuesta de conexión sólo se ubica a 1.035 m de distancia de la parcela de la EDAR propuesta, y que no se detecta que la nueva línea tenga afección sobre ningún bien ambiental o patrimonial, ya que no se produce afección a espacio natural protegido, a vía pecuaria, o sobre patrimonio histórico, no se han previsto otras alternativas de suministro eléctrico diferentes de la propuesta por ENDESA.

BENAOJÁN-MONTEJAQUE

La propuesta de conexión en media tensión de la compañía eléctrica suministradora se lleva a cabo al otro lado de la línea de ferrocarril FFCC Bobadilla-Algeciras, y del río Guadiaro, por lo que las infraestructuras a darles suministro eléctrico, las EBAR y la EDAR, se ubican en ese otro lado, en la margen derecha del río Guadiaro, donde todo el espacio forma parte del Parque Natural de Sierra de Grazalema, que también es ZEC y ZEPA (ES0000031). Además, en el entorno del punto de conexión propuesto por ENDESA discurren dos vías pecuarias (La Cañada Real del Campo de Gibraltar y la Colada del Monte de las Viñas) , hay un elemento de patrimonio histórico, el Molino de Guillermo y también se ubica la línea aérea de 20 KV LA 56 “#RONDA/20/BUITRERA” propiedad de ENDESA, a la que nos conectamos.

Para llevar a cabo la conexión, salvando todas las interferencias descritas y evitando la implantación de una línea aérea de media tensión en terreno del Parque Natural de Sierra de Grazalema, se ha propuesta la siguiente solución: Se ha previsto la conexión en M.T. a la línea aérea de 20 KV LA 56 “#RONDA/20/BUITRERA” propiedad de ENDESA, mediante el trazado de otra línea aérea de 20 KV, de unos 997 m de longitud, desde un poste nuevo a instalar en la mencionada línea hasta otro ubicado en la parcela de la EBAR Estación Benaoján, donde se colocará un centro de transformación con entrada y salida para continuar la línea en Media Tensión soterrada hasta la EDAR. Esta línea cruza de forma aérea dos veces la vía pecuaria Colada del Monte de las Viñas, pero se ha evitado ubicar ningún apoyo sobre su trazado.

Se propone que desde la EBAR Estación Benaoján hasta la EDAR la nueva línea en M.T. sea soterrada, dado que en todo este trazado nos ubicamos en el Parque Natural de Sierra de Grazalema. La línea soterrada discurrirá paralela a la conducción de agua residual que llega a la EDAR y contará con unos 1.755 m de longitud.

La acometida eléctrica a las EBAR se realizará desde una CT con entrada y salida en MT ubicado en la EBAR Estación Benaoján, que dará suministro a las dos EBAR en BT. Se dispondrá de una canalización en Baja Tensión desde la EBAR Estación Benaoján a la EBAR Molino, en paralelo a la conducción de agua residual.

JIMERA DE LÍBAR

Con respecto al suministro eléctrico de la EDAR, la única alternativa propuesta por ENDESA ha sido la acometida mediante conducción aérea en media tensión desde el punto de conexión hasta la EDAR. Para ello se requiere intercalar un nuevo apoyo en la línea aérea LAMT Ronda/20/Buitrea, desde el que se realizará un tendido aéreo a la tensión de 20 kV hasta la EDAR y en la misma el entronque aéreo-subterráneo. En la EDAR se dispondrá un centro de transformación de tipo prefabricado. Cabe destacar que esta actuación supone una reconducción de Suministro eléctrico EDAR.

Dado que la propuesta de conexión sólo se ubica a 288 m de distancia de la parcela de la EDAR propuesta, y que no se detecta que la nueva línea tenga afección sobre ningún bien ambiental o patrimonial, ya que no se produce afección a espacio natural protegido, a vía pecuaria, o sobre patrimonio histórico, no se han previsto otras alternativas de suministro eléctrico diferentes de la propuesta por ENDESA.

CORTES DE LA FRONTERA

Dado que la propuesta de conexión mediante conducción aérea en media tensión desde el punto de conexión hasta la EDAR sólo se ubica a 753 m de distancia de la parcela de la EDAR propuesta, y que para su trazado se ha evitado, en la medida de lo posible, afección sobre algún bien ambiental o patrimonial, ya que no se produce afección a espacio natural protegido, a vía pecuaria, o sobre patrimonio histórico, no se han previsto otras alternativas de suministro eléctrico diferentes de la propuesta por ENDESA.

Si bien la línea en su primer tramo se ubica sobre la ZEC ES6170031 Río Guadiaro, es porque el apoyo de la línea de media tensión existente al que se conecta la nueva línea se ubica sobre dicho espacio. Por otro lado, la nueva línea cruza de forma aérea la vía pecuaria a Vereda del Camino del Molino, pero se ha evitado ubicar ningún apoyo sobre su trazado.

EL COLMENAR

La propuesta de conexión en media tensión de la compañía eléctrica suministradora (Distribuidora Eléctrica de Gaucín S.L.) se lleva a cabo al otro lado de la línea de ferrocarril FFCC Bobadilla-Algeciras, y del río Guadiaro, por lo que las infraestructuras a darles suministro eléctrico, la EBAR y la EDAR, se ubican en ese otro lado, en la margen derecha del río Guadiaro, donde gran parte del espacio forma parte del Parque Natural de Los Alcornocales, que también es ZEC y ZEPA (ES0000049).

Para llevar a cabo la conexión, salvando el cruce del río Guadiaro y evitando la implantación de una línea aérea de media tensión en terreno del Parque Natural de Los Alcornocales, se ha propuesta la siguiente solución: Se ha previsto la conexión en M.T. a la línea aérea de 20 KV LA 56 propiedad de Distribuidora Eléctrica de Gaucín S.L., siguiendo las prescripciones de esta compañía eléctrica suministradora, mediante el trazado de otra línea aérea de 20 kV, de unos 190 m de longitud, desde un apoyo existente en la mencionada línea, hasta otro ubicado al otro lado del río Guadiaro, donde pasa a ser soterrado hasta llegar a la parcela de la EBAR, donde se colocará un centro de transformación con entrada y salida para continuar la línea en Media Tensión soterrada hasta la EDAR. En total, se implantarán 4 nuevos apoyos.

Se propone que desde el apoyo al otro lado del río Guadiaro hasta la EBAR y de esta a la EDAR, la nueva línea en M.T. sea soterrada, dado que en todo este trazado nos ubicamos en el Parque Natural de Los Alcornocales. La línea en M.T. soterrada discurrirá paralela a la conducción de agua residual que llega a la EDAR y contará con unos 1.250 m de longitud.

La acometida eléctrica a la Estación de Bombeo de Aguas Residuales (EBAR) se realizará de la siguiente forma: En la EBAR se dispondrá de un centro de transformación con entrada y salida en Media Tensión para continuar hasta la EDAR. La Medida se realizará en Media Tensión, por lo que se medirá la energía tanto de la EDAR como de las EBAR. El centro de transformación dispondrá de un transformador que alimentará a la estación de Bombeo en Baja Tensión.

5.6. VALIDACIÓN DEL ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

El estudio de alternativas se ha presentado ante la sociedad estatal Aguas de las Cuencas de España (ACUAES), para su estudio y validación.

Posteriormente, será sometido a validación y aprobación por parte de la Dirección General del Agua del Ministerio para la Transición Ecológica, así como por parte del Consorcio Provincial de Aguas (Diputación de Málaga).

A fecha de redacción del presente documento no se cuenta con la validación del estudio de alternativas por parte de ninguno de los tres agentes mencionados.

6. INVENTARIO AMBIENTAL

A continuación, se realiza una caracterización del territorio, tratando se establecer las características ambientales del medio que pueden verse afectadas por la actuación.

6.1. LOCALIZACIÓN DE LA ACTUACIÓN

6.1.1 Encuadre Geográfico

ARRIATE

Arriate se encuentra situado al Oeste de la provincia de Málaga, formando parte de la comarca de la Serranía de Ronda. El núcleo se encuentra enclavado en la zona norte del término municipal. El municipio de Arriate se encuentra en su totalidad en la depresión de Ronda, desde el punto de vista físico casi la totalidad del municipio se encuentra situado en la zona más baja de la depresión, la llamada campiña, con una fisiografía plana, entre 500 y 600 m. de altitud.

La superficie del municipio es de 8,32 km^2, y su altitud media es de 603 m sobre el nivel del mar. Arriate limita con los siguientes municipios: Oeste: Grazalema, Noroeste y Norte: El Gastor, Setenil de las Bodegas y Alcalá del Valle, todos ellos de la provincia de Cádiz, Noreste: Cañete la Real y Cuevas del Becerro, Este: El Burgo y Yunquera, Sureste: Tolox, Sur: Ronda, Cartajima, Júzcar y Alpandeire, Suroeste Benaoján y Montejaque y Oeste: Grazalema, que pertenecen a la provincia de Málaga.

Situación del municipio de Arriate (Málaga).

Su distancia a la capital de la provincia es de 100 km por carreteras de interior (partiendo de la A-367), y de 122 km si se baja a la vía rápida de la costa (partiendo de la A-428).

La parcela elegida para la ubicación de la futura EDAR se encuentra a unos 800 m al oeste del casco urbano, en la parcela 109 del polígono 8 Marqués de Ronda (Ronda), con referencia catastral 29084A008001090000RZ. Estos terrenos se encuentran en el municipio de Ronda, pero cabe destacar que son propiedad, en su mayoría, del Ayuntamiento de Arriate. El alcance de las obras contempladas en el proyecto, así como la situación de la EDAR se recoge en los planos adjuntos. El acceso a la EDAR se prevé llevar a cabo desde un camino municipal existente. Se acondicionará una longitud de 50 metros, con un ancho de 5 metros y peralte del 2%.

BENAOJÁN-MONTEJAQUE

Montejaque es un municipio de la provincia de Málaga en la comarca de la serranía de Ronda, que pertenece al Parque Natural de la Sierra de Grazalema. Su extensión superficial es de 43 Km². Se encuentra situada a una altitud de 690 metros y a 138 kilómetros de la capital de provincia, Málaga.

Benaoján es un municipio de la provincia de Málaga en la comarca de la serranía de Ronda, localizado dentro del Parque Natural de Grazalema. Su extensión superficial es de 32 Km². Se encuentra situada a una altitud de 524 metros y a 134 kilómetros de la capital de provincia, Málaga. El municipio presenta dos núcleos de población: Benaoján y la Estación de Benaoján, siendo el primero el núcleo principal.

Actualmente el agua residual de Montejaque y Benaoján se conduce por gravedad hasta la Estación de Benaoján, por lo que en este caso solo hay un único punto de vertido. Ninguno de los municipios cuenta con instalaciones de depuración, de modo que se prevé la construcción de una EDAR conjunta para ambos.

Situación del municipio de Montejaque (Málaga).

Situación del municipio de Benaoján (Málaga).

La parcela elegida para la ubicación de la futura EDAR se encuentra a unos 1.100 m al suroeste del núcleo de población de la Estación de Benaoján, en la parcela 12 del polígono 4 La Dehesa (Benaoján), con referencia catastral 29028A004000120000DE. El alcance de las obras contempladas en el proyecto, así como la situación de la EDAR se recoge en los planos adjuntos. El acceso a la EDAR se prevé llevar a cabo desde un camino municipal existente. Se acondicionará una longitud de 1.200 metros, con un ancho de 5 metros y peralte del 2%.

JIMERA DE LÍBAR

Jimera de Líbar se encuentra situado al Oeste de la provincia de Málaga, formando parte de la comarca de la Serranía de Ronda. El núcleo se encuentra enclavado en la zona noreste del término municipal.

La superficie del municipio es de 27 km^2, y su altitud media es de 507 m sobre el nivel del mar. La altitud media de la Barriada de la Estación es de 460 m. Jimera de Líbar limita con los siguientes municipios: Norte: Benaoján, Noreste: Alpandeire, Sur: Benadalid, Sureste: Atajate, Oeste: Cortes de la Frontera. Su distancia a la capital de la provincia es de 145 km.

Situación del municipio de Jimera de Líbar (Málaga).

Al municipio se puede acceder por las carreteras provinciales MA-8307 desde el término municipal de Atajate y por la MA-8401 desde los términos municipales de Benaoján y Cortes de la Frontera.

La parcela elegida para la ubicación de la futura EDAR se encuentra a unos 950 m en línea recta al Noroeste del núcleo de Jimera de Líbar, y a 490 m al Suroeste de la barriada de la Estación, concretamente en la parcela 103 del polígono 2 Cañada (Jimera de Líbar). Cabe destacar que

estos terrenos son propiedad del Ayuntamiento. El alcance de las obras contempladas en el proyecto, así como la situación de la EDAR se recoge en los planos adjuntos. El acceso a la EDAR se prevé llevar a cabo desde la calle Miguel de Cervantes, antes del paso superior que da acceso a la avenida de la Barca. Tendrá una longitud de 450 metros, con un ancho de 5 metros y peralte del 2%.

CORTES DE LA FRONTERA

El término municipal Cortes de la Frontera se encuentra situado al suroeste de la Provincia de Málaga, quedando integrado en el partido judicial de Ronda. Dista de la capital provincial 159 kilómetros.

El término municipal queda limitado al Norte por los términos de Benaoján, Jimera de Libar y Benadalid de la provincia de Málaga, y con Ubrique y Grazalema de la provincia de Cádiz; al Este por Benalauría, Benarrabá y Gaucín de la provincia de Málaga; al Oeste por Jerez de la Frontera de la Provincia de Cádiz y por el Sur con Alcalá de los Gazules y Jimena de la Frontera, de la provincia de Cádiz. El término de Cortes de la Frontera posee una forma alargada teniendo una extensión media desde los extremos Norte a Sur de 28 Km; y de Este a Oeste una media de 12 Km.

Situación del municipio de Cortes de La Frontera (Málaga).

La superficie del término municipal de Cortes de la Frontera es de 175,90 Km^2 y cuenta con tres núcleos urbanos: Cortes de la Frontera, Cañada del Real Tesoro y Barriada El Colmenar. En este caso, el proyecto contempla una única depuradora para las dos primeras poblaciones, debiendo disponerse una solo para El Colmenar debido a su lejanía, que se encuentra a 11,5 Km río abajo de la Cañada del Real Tesoro. Así, se ha optado por realizar en la Barriada de El

Colmenar una EDAR separada de la de Cortes de la Frontera, por motivos técnicos, económicos y medioambientales.

El área elegida para la ubicación de la futura EDAR se encuentra a unos 850 m al noreste del núcleo de población de La Cañada del Real Tesoro, en las parcelas 136 y 137 del polígono 9 Río Viña Vázquez (Cortes de la Frontera), con referencias catastrales 29046A009001360000GF y 29046A009001370000GM. Debido a que parte de la parcela 136 se encuentra dentro del límite de no edificación de ADIF se hace necesario ocupar parte de la parcela 137. El alcance de las obras contempladas en el proyecto, así como la situación de la EDAR se recoge en los planos adjuntos. El acceso a la EDAR se prevé llevar a cabo desde la carretera A-373. Tendrá una longitud de 600 metros, con un ancho de 5 metros y peralte del 2%.

EL COLMENAR

El término municipal Cortes de la Frontera se encuentra situado al suroeste de la Provincia de Málaga, quedando integrado en el partido judicial de Ronda. Dista de la capital provincial 159 kilómetros.

El término municipal queda limitado al Norte por los términos de Benaoján, Jimera de Libar y Benadalid de la provincia de Málaga, y con Ubrique y Grazalema de la provincia de Cádiz; al Este por Benalauría, Benarrabá y Gaucín de la provincia de Málaga; al Oeste por Jerez de la Frontera de la Provincia de Cádiz y por el Sur con Alcalá de los Gazules y Jimena de la Frontera, de la provincia de Cádiz. El término de Cortes de la Frontera posee una forma alargada teniendo una extensión media desde los extremos Norte a Sur de 28 Km; y de Este a Oeste una media de 12 Km.

Situación del municipio de Cortes de La Frontera (Málaga).

La superficie del término municipal de Cortes de la Frontera es de 175,90 Km^2 y cuenta con tres núcleos urbanos: Cortes de la Frontera, Cañada del Real Tesoro y Barriada El Colmenar. Esta última se encuentra a 11,5 Km río abajo de ,la Cañada del Real Tesoro, por lo cual, se ha optado por realizar, en la Barriada de El Colmenar una EDAR separada de la de Cortes de la Frontera, por motivos técnicos, económicos y medioambientales.

La parcela elegida para la ubicación de la futura EDAR se encuentra a unos 800 m al suroeste del casco urbano de El Colmenar, en la parcela 34 del polígono 13 Monte Robledal (Monte Público, Cortes de la Frontera), con referencia catastral 29046A013000340000GU. El alcance de las obras contempladas en el proyecto, así como la situación de la EDAR se recoge en los planos adjuntos. El acceso a la EDAR se prevé llevar a cabo desde el camino de servicio de la represa. Tendrá una longitud de 750 metros, ancho de 5 metros y peralte del 2%.

6.1.2 Horizonte Temporal

Con el objetivo de justificar y determinar los parámetros de diseño de las infraestructuras proyectadas, se ha realizado un estudio de la situación actual y prospectiva de la población para determinar un modelo ajustado de crecimiento. Se ha establecido un horizonte de 25 años para el diseño de las instalaciones (EDAR y bombeos) y de los colectores.

6.2. MEDIO FÍSICO

6.2.1 Clima

La cuenca del río Guadiaro participa de las influencias térmicas y pluviométricas de la proximidad del Atlántico, constituyendo una pantalla natural, con alineaciones montañosas con dirección principal NE-SW, entre los frentes procedentes del Golfo de Cádiz.

En general, la zona posee un clima templado, con una acusada estación seca en verano, con dos máximos de lluvia separados por un mínimo secundario. El verano es de más de 22°C y su invierno no es acusado, salvo en las zonas más elevadas (zona de sierras orientales).

Las precipitaciones se comportan (como es propio de la situación de la región) de un modo irregular, concentrándose en su mayor parte entre los meses de Octubre y Mayo, con el máximo entre Noviembre y Febrero, y prácticamente inexistentes durante los meses de verano, lo que las acerca a las del clima mediterráneo.

La precipitación media anual de la zona se sitúa entre 1.000 y 1.100 mm/año, llegándose a superar fácilmente los 1.500 mm/año en la zona de la Sierra de Líbar. En la que se registran los máximos pluviométricos de la provincia.

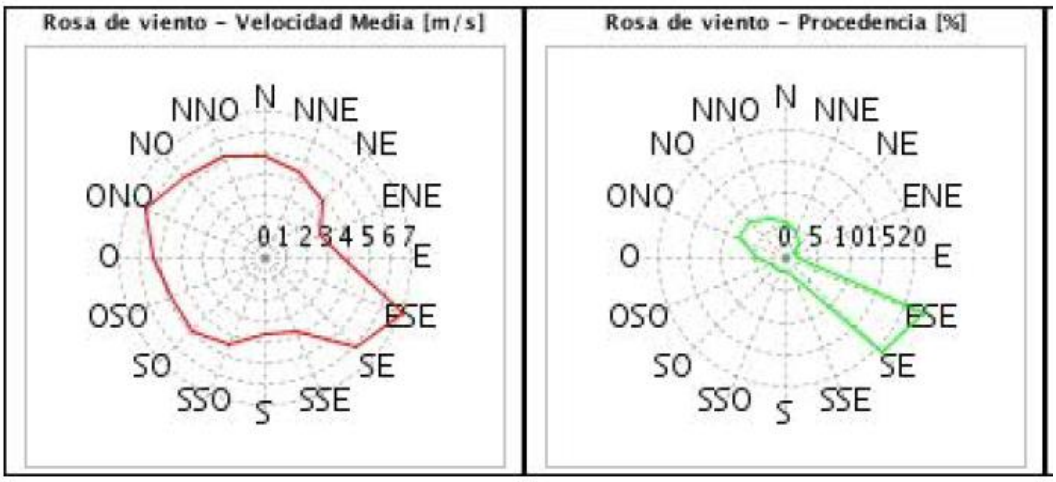
El ombroclima muestra un gradiente desde el subhúmedo (600- 1000 mm) hasta el hiperhúmedo (1600 mm). La menor precipitación acontece en las zonas de topografía más llana mientras que las zonas elevadas de montaña se ven afectadas por fenómenos de criptoprecipitación. A nivel geográfico se observa un mínimo de las temperaturas centrado en la porción este de la cuenca (Sierra de las Nieves) y un máximo relativo hacia el oeste (Los Alcornocales).

6.2.2 Vientos

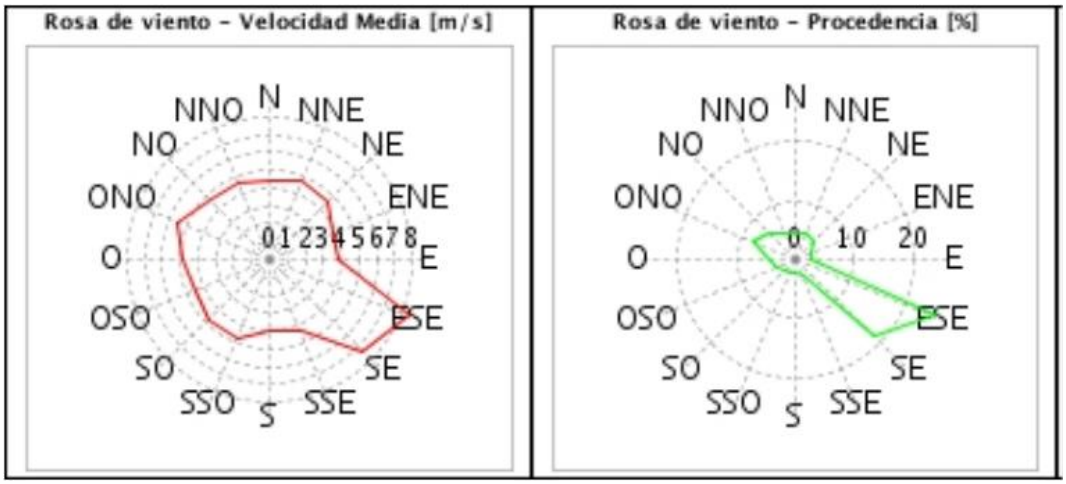
El análisis de los vientos dominantes y su intensidad resulta especialmente importante para poder determinar la incidencia de la posible producción de olores que pudieran generar las nuevas infraestructuras, aunque dentro de las medidas correctoras, como se ha mencionado, se consideran instalaciones de desodorización que purificarán el aire de aquellos elementos que puedan dar lugar a estos malos olores.

La producción de olores es inevitable debido a la materia prima que entra en una depuradora. Los efectos indeseables que los olores pueden producir, están muy condicionados a parámetros como son la presión atmosférica, velocidad y dirección del viento, y muy sensiblemente, el grado de humedad relativa y la temperatura.

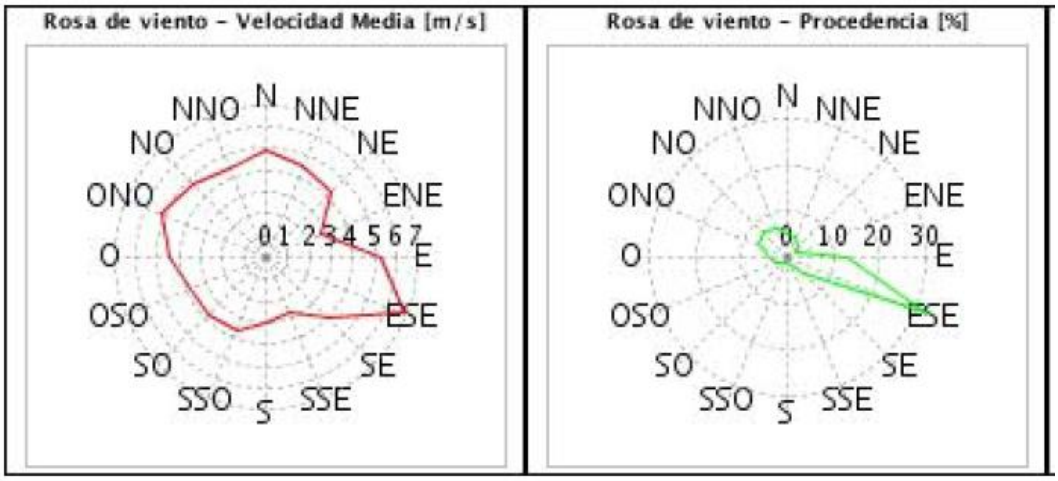
Respecto a los vientos, no se disponen de datos por parte de AEMET y la información ha sido recabada de la Agencia Andaluza de la Energía. Se ha analizado la dirección de los vientos dominantes con objeto de evitar molestias a la población por motivos de olores o dispersión de aerosoles a la atmósfera. Los vientos predominantes para todos los núcleos de población son del cuadrante levante-sur. Así pues, la opción más favorable es ubicar la EDAR en dirección oeste a los núcleos de población.



Rosa de los vientos Arriate (Fuente: Agencia Andaluza de la Energía).



Rosa de los vientos Benaoján (Fuente: Agencia Andaluza de la Energía).



Rosa de los vientos Jimera de Líbar y Cortes de la Frontera (Fuente: Agencia Andaluza de la Energía).

6.2.3 Geología y Geotecnia

6.2.3.1 Documentación analizada

A continuación, se relaciona la documentación más significativa que ha sido consultada para redacción de este apartado:

- Mapa geológico de España (IGME) a escala 1:50.000, hoja nº 1051, RONDA.
- Mapa geológico de España (IGME) a escala 1:50.000, hoja nº 1050, UBRIQUE.
- Mapa geológico de España (IGME) a escala 1:50.000, hoja nº 1064, CORTES DE LA FRONTERA.
- Mapa geológico de España (IGME) a escala 1:50.000, hoja nº 1065, MARBELLA.
- IGME-Junta de Andalucía. Atlas hidrogeológico de Andalucía (1998).
- Mapa geotécnico de España a escala 1:200.000. hoja nº 86, Cádiz.
- Mapa geotécnico de España a escala 1:200.000. hoja nº 82, Morón de la Frontera.
- Proyecto de Saneamiento y Depuración Alto Guadiaro. Arriate, agosto 2005.
- Plan General de Ordenación Urbanística Arriate. Enero 2011.
- Proyecto de agrupación de vertidos y estación depuradora de aguas residuales (EDAR) en Jimera de Líbar (Málaga)

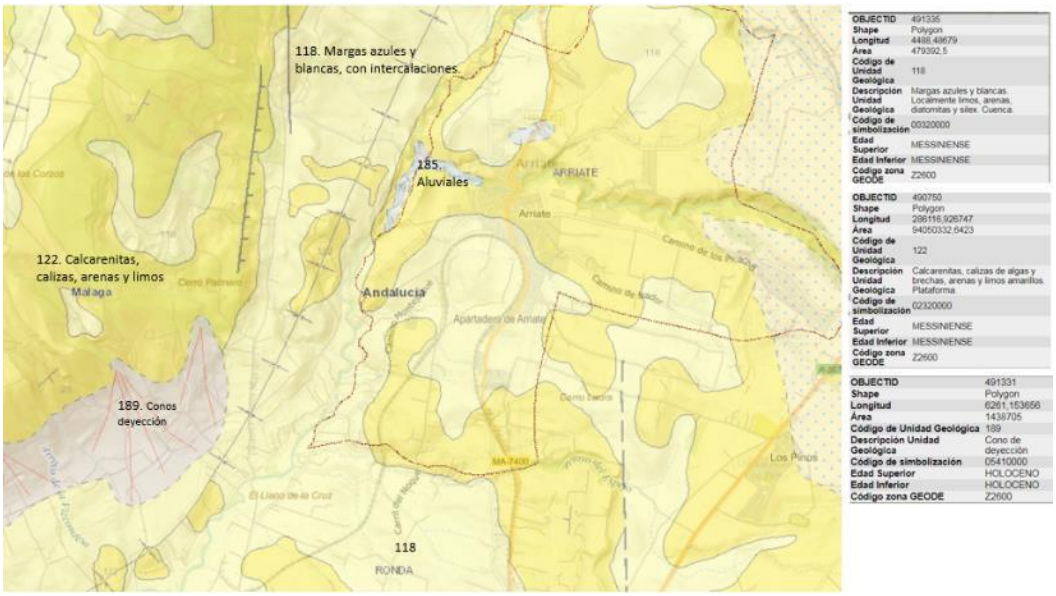
6.2.3.2 Caracterización geológico-geotécnica

Desde el punto de vista geotécnico de las posibles obras a acometer, es importante conocer de forma general, la geología de las zonas, de manera que se puedan prever problemas asociados a los terrenos existentes. Para el estudio de alternativas será necesario analizar primeramente

la geología de base y los problemas geotécnicos asociados a cada uno de los materiales para después poder hacer un análisis comparativo de las diferencias geológico-geotécnicas entre las distintas alternativas.

6.2.3.2.1 Arriate

En base la documentación geológica disponible de la zona, y la cartografía digital geológico del IGME, desde el punto de vista geológico, el municipio de Arriate se encuentra sobre materiales margosos y calcareníticos o areniscosos de edad miocena. Coincidiendo con el Arroyo de la Ventilla y el Río Guadalcobacín se identifican depósitos aluviales cuaternarios.



Extracto geología de la zona. Fuente: Visor cartográfico del IGME.

En la zona SW del municipio, en la margen derecha Arroyo Guadalcobacín y a la altura del Arroyo de la Vizcondesa, se cartografía un depósito de vertiente (cono deyección).

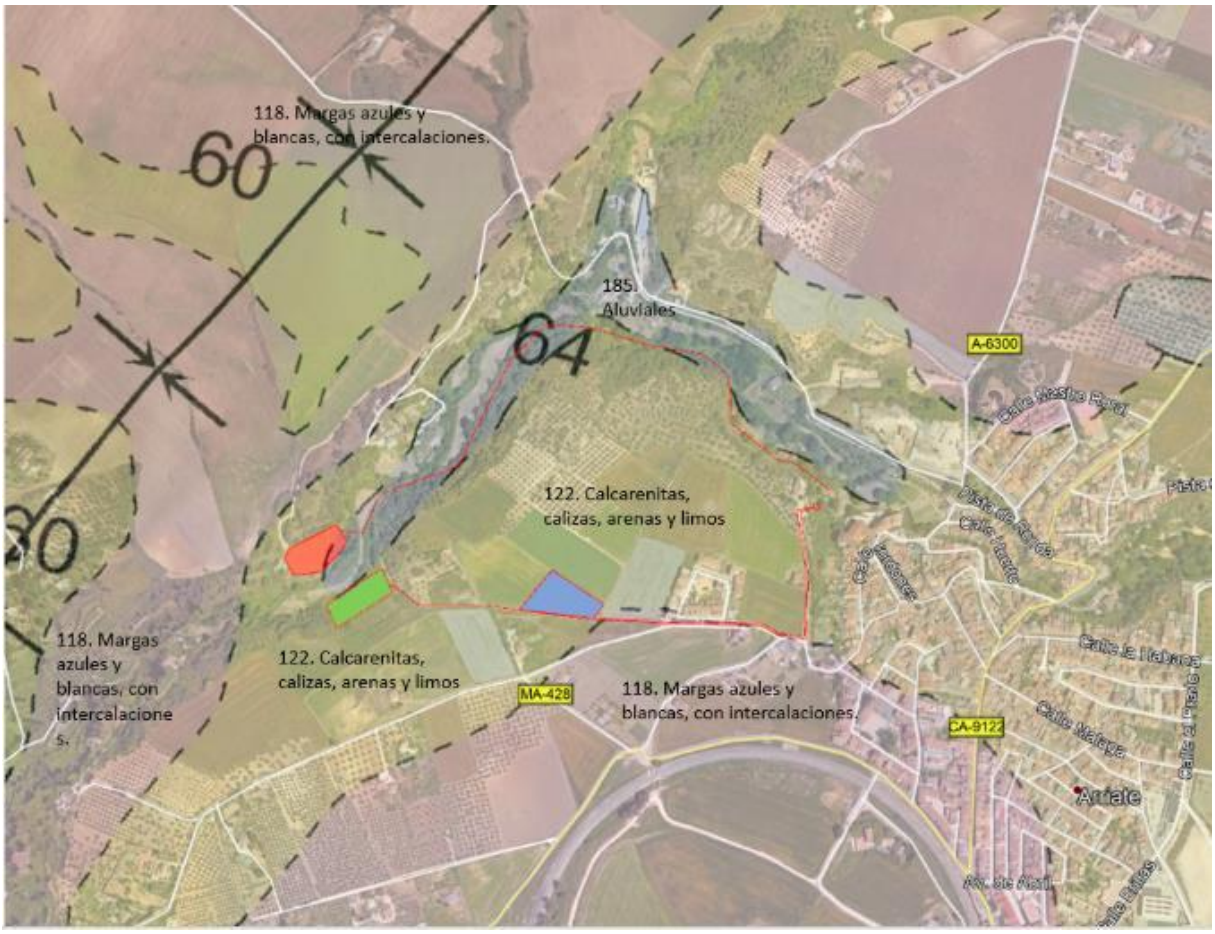
No se han observado afloramientos de materiales margosos, por disponerse en zonas de pendientes suaves, sin taludes de excavación. Desde el punto de vista geotécnico, los materiales margosos no presentan en general capacidad portante baja, aunque si una expansividad alta, que supone un condicionante para edificios y conducciones. Las grietas longitudinales con curvas hacia la línea de pendiente, hacen suponer fenómenos de reptación asociados a estos materiales margosos.

Grietas longitudinales sobre la carretera, originadas por procesos de reptaciones de ladera.

Los materiales rocosos de la zona, por el contrario, presentan problemas en cuanto a su excavabilidad que puede constituir un factor decisivo tanto el estudio de alternativas como para la elección de la solución más ventajosa.

La excavabilidad de los materiales es un aspecto importante a la hora de la definición técnica y económica tanto de los colectores como de los recintos de la nueva EDAR. Por otra parte, en la visita realizada se han observado procesos de desprendimiento en las laderas margosas situadas en la margen izquierda del río, en las cercanías del punto de vertido.

En la siguiente imagen se sitúan las alternativas 1 (rojo, la seleccionada), 2 (azul) y 3 (verde), sobre una planta geológica de la zona. Tal y como puede observarse, las alternativas 2 y 3 requieren la excavación de colectores y recintos de la EDAR en materiales de la formación 122 (Calcarenitas, calizas, arenas y limos), lo que requeriría el empleo de Ripper o incluso voladura.

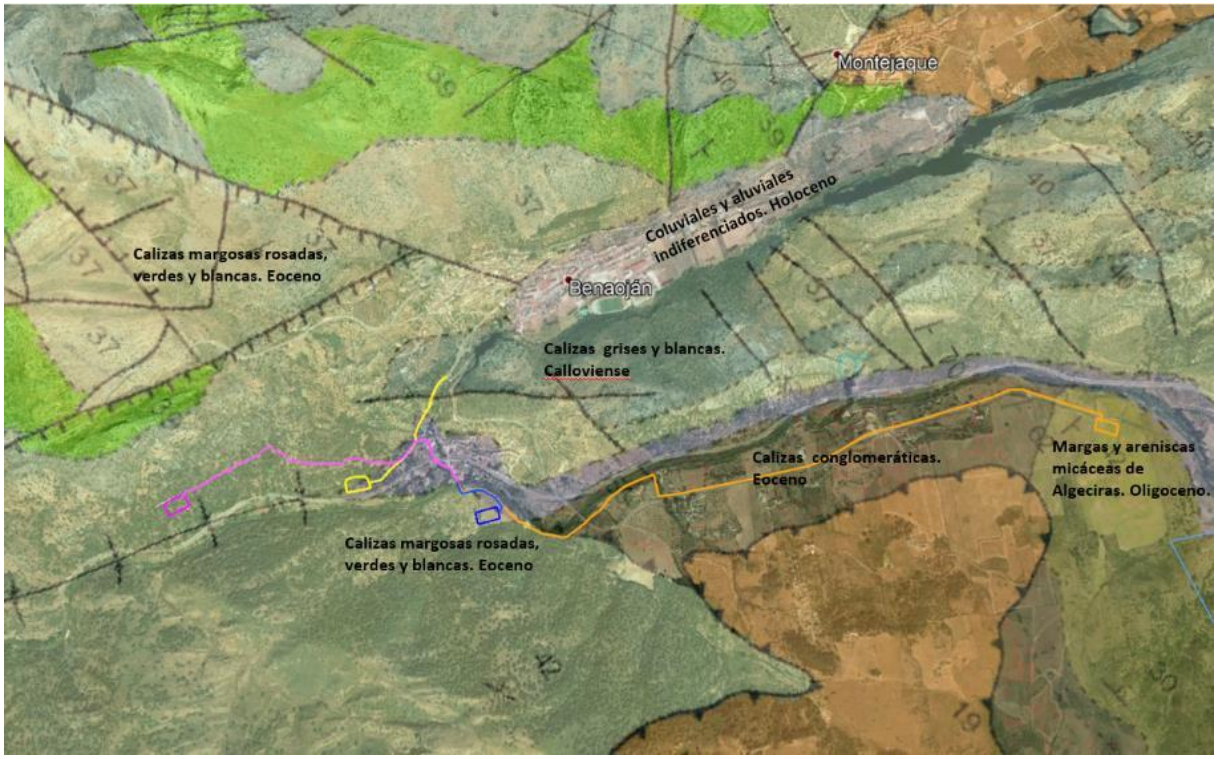


Planta de Alternativas sobre cartografía geológica IGME. Elaboración propia.

En el caso de la Alternativa seleccionada, la 1, la longitud de colectores es mayor, pero discurrirán en su mayor parte por materiales aluviales, excavables por medios mecánicos normales. La parcela de la EDAR, se sitúa parcialmente sobre materiales de la formación 122 y materiales aluviales.

6.2.3.2.2 Benaojám-Montejaque

En la siguiente imagen hemos representado el trazado de colectores y ubicación de la EDAR para cada una de las alternativas, sobre la cartografía digital del IGME. La Alternativa 1 está representada en amarillo, Alternativa 2 en naranja, Alternativa 3 en azul y Alternativa 4, la seleccionada, en rosa.



Planta de Alternativas sobre cartografía geológica IGME. Elaboración propia.

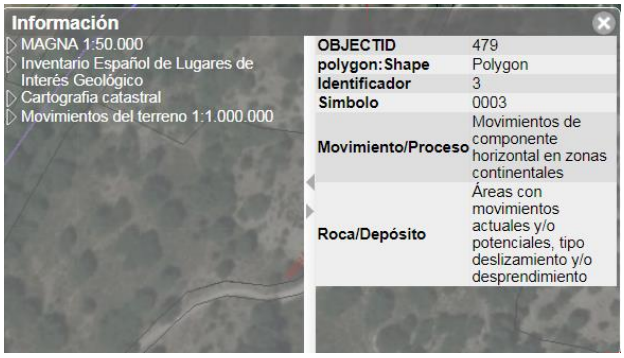
Tal y como se observa en esta imagen, los colectores de todas las alternativas atraviesan materiales rocosos que presentarán problemas de excavabilidad. Los materiales rocosos de la zona son fundamentalmente calizas.

Las calizas (abajo izquierda), sombreadas en la imagen adjunta en color verde oscuro, constituyen macizos de calizas oolíticas y dolomías de aspecto masivo y gran resistencia.

Calizas Jurásicas

Hacia la parcela de la EDAR de la alternativa 2 entraríamos en materiales miocenos de margas y areniscas (sombreados en marrón). Se trata de formaciones con un fuerte componente tabular, que intercala paquetes areniscosos con niveles margosos, predominando estos últimos. Esto hace que por un lado nos encontremos con las dificultades de excavación que encontraríamos en el resto de los emplazamientos y por otro lado, la posible expansividad de los materiales margosos.

Por otra parte, y según los datos de movimientos del terreno del IGME, la zona se encuentra catalogada dentro de las “Áreas con movimientos actuales y/o potenciales tipo deslizamiento y/o desprendimiento”.



Teniendo en cuenta lo anteriormente descrito, la campaña geotécnica va enfocada principalmente a la determinación de la excavabilidad en zanjas de colectores y en la creación de la parcela de la EDAR y de los recintos. Siendo importante también la determinación de la posición del nivel freático y de la estabilidad de los materiales frente a la excavación.

6.2.3.2.3 Jimera de Libar

ENCUADRE GEOLÓGICO

En el municipio de Jimera de Líbar se identifican las siguientes unidades tectónicas:

- Subbético Interno. De las diferentes formaciones integradas en el Subbético, éste es el que presenta una mayor impronta lineal, aunque en este municipio cambia su configuración y se expande notablemente. La litología es fundamentalmente calcárea.
- Unidad de Flysch Campo Gibraltar: Estos afloramientos presentan carácter flyschoide y su origen es alóctono. Se extiende paralelamente al valle del Guadiaro, al oeste del casco principal y reposa tectónicamente sobre el Subbético Interno. Desde el punto litoestratigráfico se caracteriza por un potente desarrollo y naturaleza margosa-areniscosa-micácea del Oligoceno.
- Elementos neógenos cuaternarios: Generados por la deposición en el río Guadiaro y terrazas anexas.

Litoestratigrafía

- Subbético Interno

  Dolomías: son dolomías de colores grises y ocres en bancos que pueden alcanzar 1 metro de espesor.

Calizas nodulosas. son de edad Jurásica y constituyen un tramo formado por una alternancia de calizas grises en bancos y calizas nodulosas, rojas o no.

Margocalizas, margas blancas y rosas: se les denomina también “capas rojas” formando unas estructuras entre las que destaca el sinclinal del río Guadiaro.

Margas y margocalizas: a las “capas rojas” siguen margas blancas y rosas de aspecto similar a las primeras.

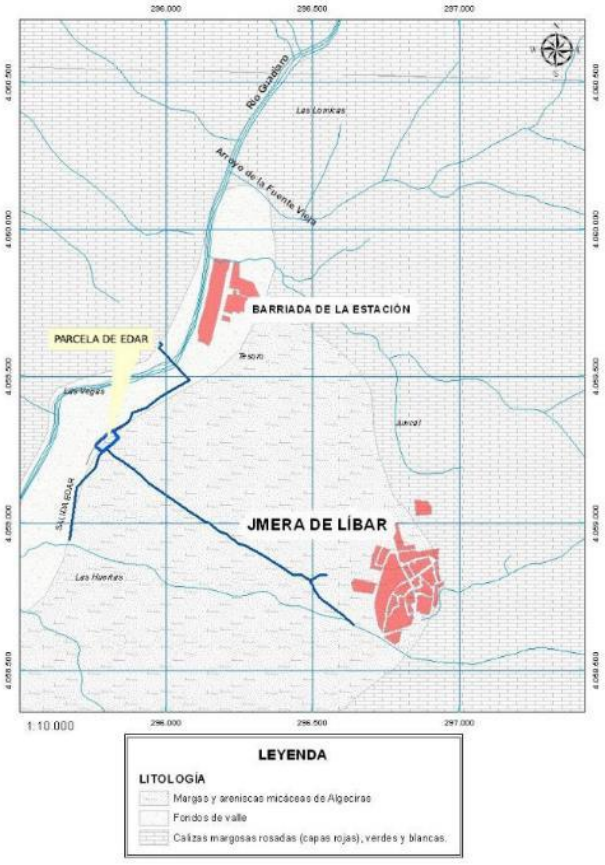
Flysch areniscoso-carbonatado: A techo de las margas se localizan areniscas de color pardo-rojizo de aspecto grosero, acompañadas de arcillas multicolores.

- Unidad de Gibraltar

  Flysch margoso-areniscoso-micáceo: Responde a alternancia de pasadas de areniscas calcáreas micáceas y margas micáceas.

- Formaciones Postorogénicas

  Depósitos aluviales y de fondo de valle: Depósitos que se desarrollan en las inmediaciones del río Guadiaro y arroyos de mayor envergadura, como Huerta Nueva, de los Judíos, Atajate, Huertas, Arroyo Vico, ..., formando terrazas algunas hoy ocupadas por huertas.



GEOMORFOLOGÍA E HIDROLOGÍA

La altura máxima en el término es de 1.268 m en el Alto del Conio, al noreste del término, y la altura mínima es de 364 m en el río Guadiaro. La altura media es de 680,93 m y el desnivel máximo es de 904 m.

Las altitudes inferiores a 500 metros coinciden con el morfosistema fluvial del río Guadiaro y zonas colindantes, con mayor impronta en la margen izquierda, debido a la asimetría del valle, donde siguen apareciendo algunas huertas, y en los llanos de la Dehesa. Esta zona coincide con materiales litológicamente menos competentes. A partir de los 500 metros la cota siguiente se adquiere con desniveles más acusados.

Así, en dos terceras partes de la superficie de Jimera de Líbar las altitudes están comprendidas en el intervalo 400-900 m.s.n.m. y en el 18,7% presenta la altura entre los 900 m y 1.268 m.

Se establecen 4 categorías de pendientes medias:

- <10% ZONAS LLANAS.
- 10% - 20% TERRENO CON POCA PENDIENTE.
- 20% - 40% PENDIENTES FUERTES, MUY FUERTES.
- >40% ZONAS ESCARPADAS.

Desde el punto de vista fisiográfico se pueden distinguir básicamente tres conjuntos orográficos de morfologías bien diferenciados. Esta diferenciación está ligada fundamentalmente a la litología del sustrato y la morfogénetica que los ha originado dando lugar diferentes sistemas y unidades:

- **Sistemas fluviales**

Este sistema correspondería a la acción de erosión-deposición de los cursos fluviales más importantes, formando valles y terrazas con depósitos cuaternarios. En el municipio tenemos como ejemplo de estas formaciones el lecho de inundación y las pequeñas terrazas formadas por el Guadiaro. Las pendientes medias de este sistema en general son inferiores al 10%.

- **Relieves de laderas y vertientes denudativos**

Se trata de unos relieves, en los cuales el sustrato calizo ha determinado la aparición de una morfología característica con fuertes pendientes. El carácter masivo y compacto de estos

materiales determina que los mismos hayan resistido ante el efecto de la erosión física, fundamentalmente hídrica. Presentan pendientes acusadas con valores superiores al 60%.

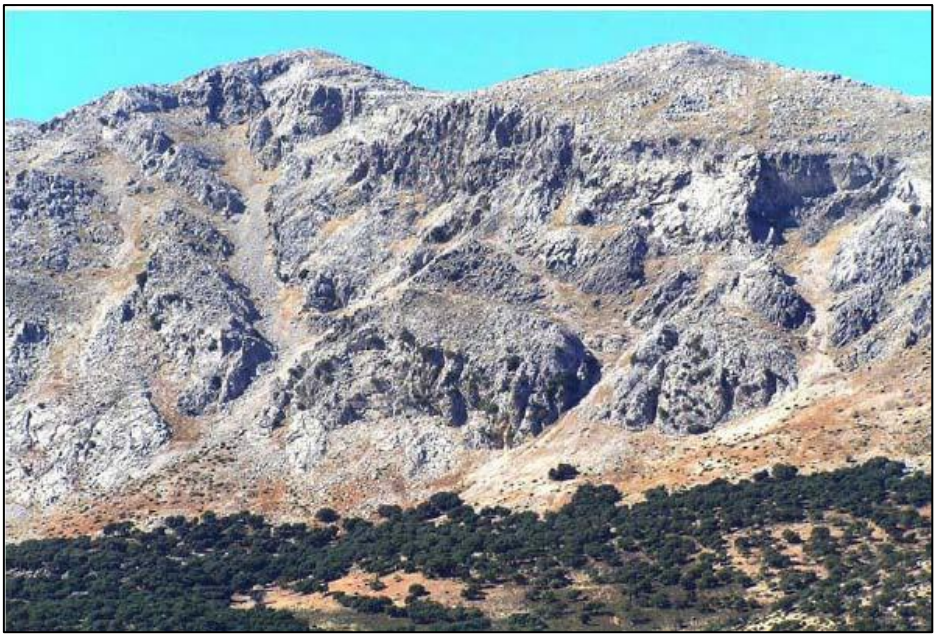
Laderas y vertientes de Chapí-La Zapatera.

- **Relieves de laderas flysch denudativos**

Debido a la escasa competencia de sus materiales frente a la erosión, estos relieves originan formas alomadas, correspondiendo a zonas inestables y con riesgos de deslizamientos.

- **Sistema kárstico**

Este tipo de sistema está representado en el municipio fundamentalmente en el Alto del Conio y estribaciones de sierra Blanquilla.

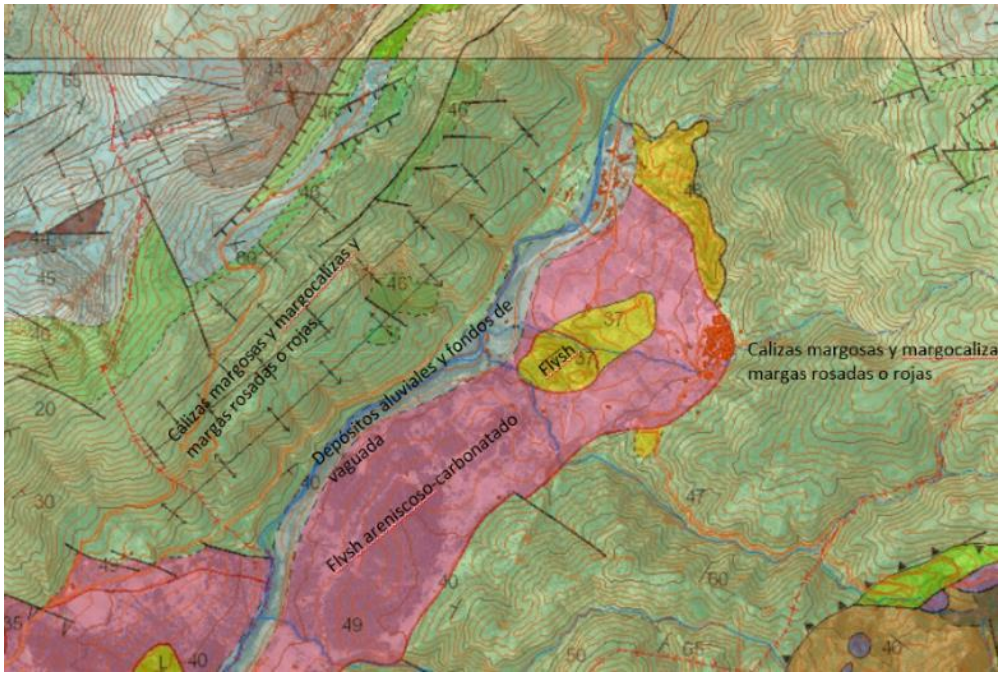


CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICO-GEOTÉCNICA

Desde el punto de vista geotécnico de las posibles obras a acometer, es importante conocer de forma general, la geología de las zonas, de manera que se puedan prever problemas asociados a los terrenos existentes. Para el estudio de alternativas será necesario analizar primeramente la geología de base y los problemas geotécnicos asociados a cada uno de los materiales para después poder hacer un análisis comparativo de las diferencias geológico-geotécnicas entre las distintas alternativas.

El municipio de Jimera de Libar tiene tres núcleos de población (Jimera de Libar, La Estación y La Vega). La red de colectores de los tres núcleos no se encuentra unida por lo que cada núcleo tiene puntos de vertido. Jimera de Líbar vierte al Arroyo del Quico, y los otros dos, directamente al río Guadiaro. La actuación debe contemplar la unificación de los vertidos conduciéndolos a una EDAR que deberá ser diseñada.

Para ello, se recogerán los vertidos de La Estación y La Vega en el lado W del Río Guadiaro, y cruzando tanto el cauce como la línea de ferrocarril hacia el otro lado mediante una conducción de impulsión. Este cruce se realizará sobre materiales cuaternarios aluviales, o sobre calizas margosas y margocalizas, según sea la estructura a proyectar. Una vez se realice el cruce, tanto el tramo de impulsión como el colector de gravedad que recoge el vertido de Jimera, discurren sobre materiales Flysch de naturaleza areniscosa carbonatada. En estos materiales se sitúa la parcela de la EDAR propuesta.



Desde el punto de vista geotécnico, la problemática de cara al diseño de los colectores será la excavabilidad de los materiales flyschoides, así como la capacidad portante de los aluviales y fondos de valle. Otro aspecto importante para determinar en estos últimos materiales será la posición del nivel freático y la estabilidad frente a la excavación.

Estos aspectos pueden analizarse a partir de los reconocimientos realizados para el proyecto.

Vista de la parcela propuesta para la ubicación de la EDAR de Jimera de Líbar.

6.2.3.2.4 Cortes de la Frontera

Cortes de la Frontera se halla enclavada en la parte occidental de las cordilleras Béticas, en la zona sur de La Serranía de Ronda. El sistema hidrográfico donde está encuadrado viene representado fundamentalmente por el río Guadiaro, que con una dirección Norte - Sur drena las aguas de esta zona.

Las Cordilleras Béticas corresponden a una región inestable afectada en parte del Mesozoico y durante gran parte del Terciario de fenómenos tectónicos mayores, y situado entre los grandes cratones europeo y africano.

Desde el punto de vista geológico se distinguen las "Zonas Internas" y las "Zonas Externas", o sea una parte externa con cobertura plegada y a veces con estructura de manto de corrimiento

y una parte interna con deformaciones más profundas que afectan al zócalo y que están acompañadas de metamorfismo.

La "Zonas Externas" están representadas por la Zona Prebética y la Zona Subbética, mientras que las "Zonas Internas" lo están por la Zona Circumbética y Zona Bética.

La Zona donde se encuentra Cortes de la Frontera corresponde a la Circumbética cuya característica se resume a continuación. Es una zona que se sitúa entre las Zonas Externas Ibéricas y las Zonas Externas Africanas.

En su zona más profunda se depositaban radiolaritas, y a partir del Jurásico Superior potentes formaciones turbidíticas que se fueron sucediendo hasta el Mioceno Inferior.

Dentro de esta zona podemos distinguir en base a las características de sedimentación, tanto jurásicas como cretácicas y terciarias los siguientes dominios: Complejo de Alta Cadena, Complejo Predorsaliano y Complejo Dorsaliano.

El dominio que corresponde a la zona de estudio es el Predorsaliano que representa las series típicas depositadas en la parte más distal de la cuenca, que ocuparía una amplia zona, posteriormente empujada y distorsionada (subducida, obducida o arrastrada) por el encajamiento de la Zona Bética.

DATOS LITOESTRATIGRÁFICOS DE LAS UNIDADES

- La serie se inicia con margas y yesos del Triásico.
- Dolomías agrisadas del Retiense y de 100 a 140 m de potencia.
- Calizas blancas del Jurásico inferior y medio. Estas calizas están dispuestas en bancos de gran espesor y compactados a más de 400 m de potencia.
- Después de un nivel noduloso, el Jurásico Superior está caracterizado por calizas compactas de color crema, muy laminares. Esta formación, que alcanza de 70 a 100 m de potencia en el reborde occidental de la Sierra de Líbar, decrece hacia el norte y hacia el oeste.
- Después de una breve laguna estratigráfica (ausencia de depósitos), se desarrollan más de 200 m de margocalizas cretácicas, caracterizadas por su facies rojiza. Esta facies puede prolongarse hasta el Oligoceno.

- Sobre estos estratos descansa un flysch autóctono arenisco- arcilloso de edad Aquitanoburdigalense.

- Sobre los depósitos anteriores y en discordancia con éstos se

- desarrollan otros flyschs de origen alóctono: se trata del manto del Aljibe. Estos se presentan en areniscas fuertemente endurecidas y ricas en cuarzo. Su potencia, muy variable puede alcanzar varios cientos de metros en áreas concretas.

GEOMORFOLOGÍA

Los plegamientos de la Serranía de Grazalema, con dirección NNE-SSW están dispuesto en pesados pliegues encofrados o en pesados domos anticlinales con bóvedas dislocadas. La falta de aptitud del plegamiento de las calizas jurásicas por un lado, y el establecimiento de la Serranía (mantos de corrimiento, cabalgamientos etc.) por otro, han originado la fracturación importante que complica la disposición estructural.

La Sierra de Líbar presenta el aspecto de un pliegue encofrado amplio. Sin embargo, fallas longitudinales asociadas con un canalón sinclinal submeridiano delimitan una depresión en la cual se han conservado las margocalizas cretácicas.

Al oeste del canalón de Líbar se encuentra el flanco occidental de la Sierra. Este se encuentra acentuado por un pliegue de flexura que enlaza con la cuenca sinclinal de los Llanos de Villaluenga. En esta cuenca y en discordancia sobre las margocalizas cretácicas se han emplazado los flyschs de Aljibe.

La disposición estructural imprime su sello en los relieves e interviene en la organización de los paisajes. Debido a su potente armazón caliza, las serranías del término municipal de Cortes de la Frontera se ajustan globalmente a la organización geológica: la parte fundamental de las grandes depresiones es de origen estructural; asimismo la mayoría de los escarpes corresponden a accidentes tectónicos (falla, cabalgamiento etc.)

Escarpe monoclinal y crestón estructural. Las calizas jurásicas que están afectadas por fuertes buzamientos originan a menudo escarpes enérgicos: son estos los crestones. En las capas laminares del Jurásico Superior se desarrollan a menudo pequeños crestones enérgicos, recortados en triángulo (cuyo vértice se dirige hacia el eje del pliegue): son éstos los crestones estructurales.

Escarpes menos enérgicos son susceptibles de desarrollarse en los flyschs. Estos son fundamentalmente debidos a las areniscas cuarzosas aquitanienses que descansan sobre flysch bien areniscoarcillosos o bien microbrechas.

El conjunto de dichas formas estructurales ha sido retocado por formas menores causadas bien por fenómenos mecánicos, o bien por la acción de procesos morfoclimáticos o kársticos.

CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICO-GEOTÉCNICA

En la siguiente imagen hemos representado el trazado de colectores y ubicación de la EDAR para cada una de las alternativas, sobre la cartografía digital del IGME. La Alternativa 1 está representada en rojo, Alternativa 2 (la seleccionada) en azul, Alternativa 3 en verde y Alternativa 4 en rosa.

Planta de Alternativas sobre cartografía geológica IGME. Elaboración propia.

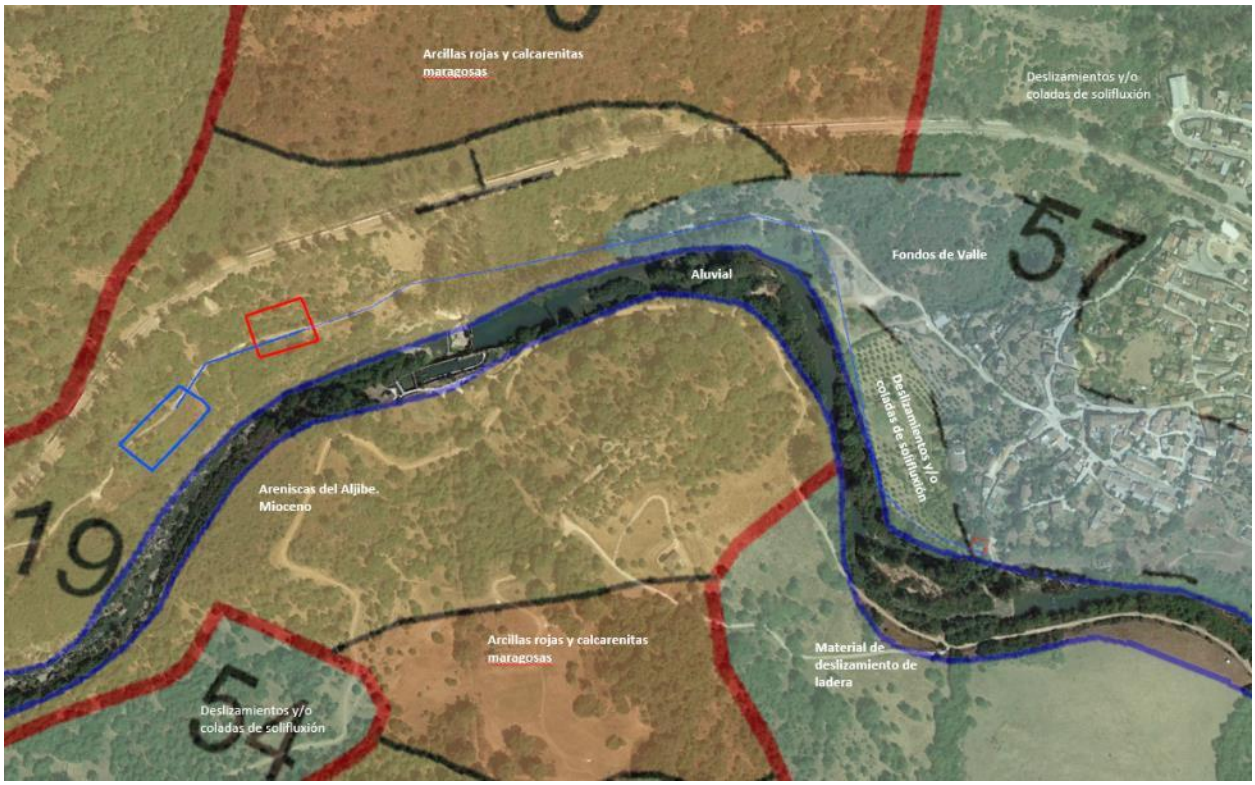
Tal y como puede observarse en la imagen anterior, los materiales atravesados por la red de colectores en la mayor parte de las alternativas están constituidos en gran parte por flysch areniscoso y flysch areniscoso carbonatado miocenos. La alternativa 1 discurre parcialmente por calizas margosas y margocalizas del cretácico.

El tramo final del colector en la alternativa 3 atraviesa materiales cuaternarios aluviales y fondos de valle del Río Guadiaro. Estos depósitos cuaternarios tienen una naturaleza fundamentalmente arcillosa. A ellos se encuentran asociados niveles freáticos elevados y baja capacidad portante.

Desde el punto de vista geotécnico, la problemática asociada a los materiales flyshoides y sobre todo calizos será la **excavabilidad**, que en este último caso será muy baja a nula. Por otra parte, los materiales aluviales pueden presentar capacidad portante baja y niveles freáticos asociados elevados.

6.2.3.2.5 El Colmenar

En la siguiente imagen se ha representado el trazado del colector y la situación de la parcela de la EDAR en las dos alternativas propuestas, sobre la cartografía geológica digital del IGME.



Planta de Alternativas sobre cartografía geológica IGME. Elaboración propia.

Como puede observarse en la imagen, el tramo inicial del colector en ambas alternativas se sitúa sobre materiales cuaternarios constituidos por fondos de valle, deslizamientos y/o coladas de solifluxión, y aluviales propios del Río Guadiaro. Desde el punto de vista litológico, se prevé que estos materiales estén compuestos por arcillas arenosas con cantos y bloques de tamaño variable, que serán excavables por medios mecánicos normales.

La segunda mitad del colector discurre por materiales pertenecientes a la Unidad de Aljibe y caracterizados por areniscas.

Sobre esta misma formación se sitúan las parcelas de la EDAR en ambas alternativas. Estas areniscas son de color blanquecino o amarillento, que aparecen en bancos densos. Se trata de

rocas sedimentarias que se habrían depositado en ambientes submarinos profundos, probablemente de tipo talud-llanura abisal y presentan facies flysch.

6.2.3.3 Condicionantes para la valoración previa de alternativas

6.2.3.3.1 Arriate

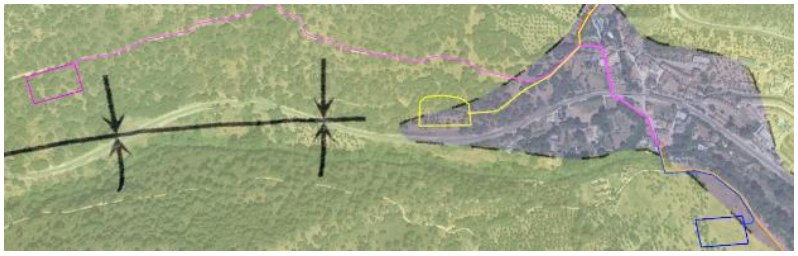
Tal y como se ha descrito anteriormente, en Arriate las alternativas 2 y 3 discurren sobre una formación de calcarenitas, calizas, arenas y limos, mientras que la alternativa 1, la seleccionada, atraviesa materiales fundamentalmente aluviales.

Las alternativas 2 y 3 pueden tener un sobrecoste debido a la baja excavabilidad que pueden presentar los materiales. En el caso de los depósitos aluviales, se prevé que sean excavables por medios mecánicos normales, aunque las zanjas pueden presentar una baja estabilidad frente a la excavación.

Las tres parcelas propuestas para la EDAR se encuentran en la misma formación, siendo previsible la necesidad al menos de empleo de Ripper, para la ejecución de una plataforma de base y para la propia excavación de los recintos.

6.2.3.3.2 Benaoján-Montejaque

Desde el punto de vista geotécnico, en la zona de Benaoján-Montejaque, la problemática geotécnica asociada a las alternativas 1 y 4 vendrá asociada a la excavabilidad de los materiales rocosos por los que discurren. La parcela de la Alternativa 4, la seleccionada, se encuentra completamente en materiales rocosos, mientras que la de la alternativa 1 podría presentar recubrimientos de coluviales. Estos últimos pueden ser excavables por medios mecánicos normales, pero de cara a la excavación de taludes en la zona norte de la parcela, la estabilidad podría requerir de sostenimientos más importantes.



Planta de Alternativas sobre cartografía geológica IGME. Elaboración propia.

La alternativa 3 se encontraría igualmente sobre materiales rocosos constituidos por Calizas margosas. Por la topografía de la zona en la que se sitúa podría presentar un nivel de suelos de recubrimiento mayor que en las anteriormente descritas, por lo que la excavabilidad en este caso sería más favorable.

En el caso de la alternativa elegida, la 4, el colector atraviesa materiales calizos y formaciones tipo flysch compuestos por areniscas y margas. Las intercalaciones de niveles margosos confieren a esta formación presentar problemas de estabilidad en zonas de pendiente. Estos quedan patentes en la carretera MA-7401, en la que se observan muros o refuerzos de piedra en la margen oeste de la misma. Por otra parte, la intercalación de niveles areniscosos hacen que la excavabilidad sea baja, uniéndose en este caso ambos problemas geotécnicos.

6.2.3.3.3 Cortes de la Frontera

Tal y como se ha descrito anteriormente, los materiales atravesados por la red de colectores en la mayor parte de las alternativas están constituidos en gran parte por flysch areniscoso y flysch areniscoso carbonatado miocenos. La alternativa 1 discurre parcialmente por calizas margosas y margocalizas del cretácico.

El tramo final del colector en la alternativa 3 atraviesa materiales cuaternarios aluviales y fondos de valle del Río Guadiaro. Estos depósitos cuaternarios tienen una naturaleza fundamentalmente arcillosa. A ellos se encuentran asociados niveles freáticos elevados.

Desde el punto de vista geotécnico, la problemática asociada a los materiales flyshoides y sobre todo calizos será la **excavabilidad**, que en este último caso será muy baja a nula. Por otra parte, los materiales aluviales pueden presentar capacidad portante baja y niveles freáticos asociados elevados.

6.2.3.3.4 El Colmenar

En el caso de El Colmenar, las alternativas 1 y 2 no presentan distinción desde el punto de vista geológico-geotécnico, siendo la única diferencia, la longitud de colector. En esta diferencia si habrá que tener en cuenta que, desde el punto de vista geotécnico, la problemática asociada a los aluviales será teniendo en cuenta la cercanía al cauce, la capacidad portante baja y la posición superficial del nivel freático. En los materiales areniscosos la problemática geotécnica será la excavabilidad. Sobre estos últimos materiales discurre el tramo de colector que supera en el caso de la Alternativa 2 a la Alternativa 1.

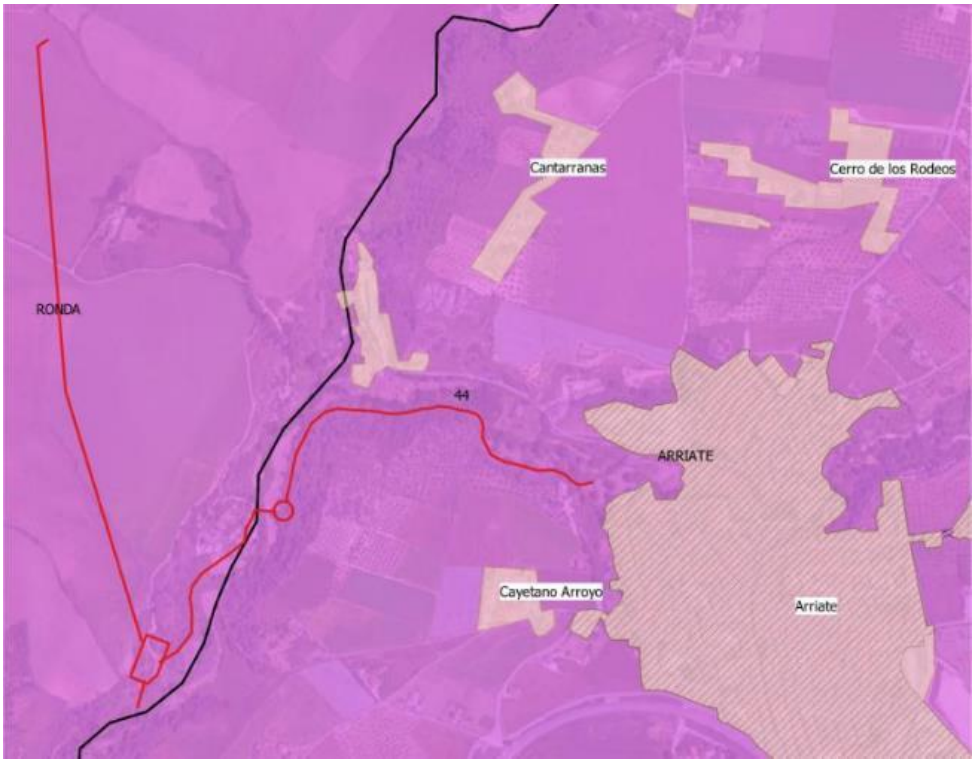
En el caso de las parcelas de las EDAR, habrá que tener en cuenta para el diseño de la campaña, la necesidad de determinar la excavabilidad de la roca, ya que será un condicionante tanto para la creación de la plataforma de base como para la propia excavación de los recintos.

6.2.4 Edafología

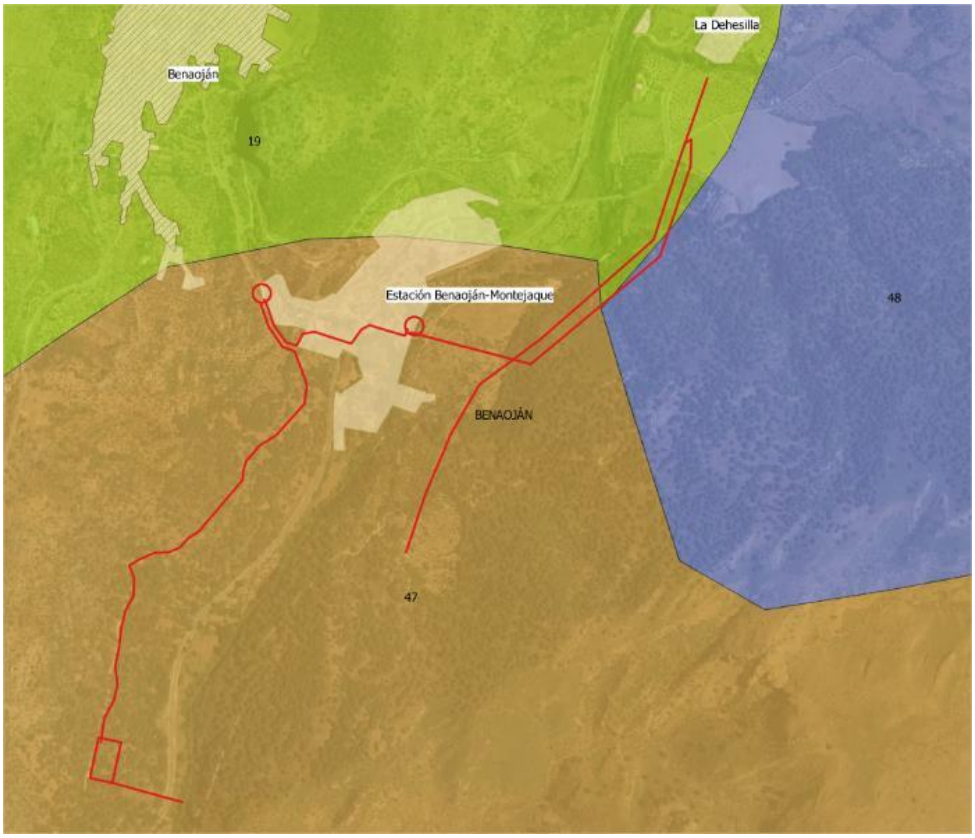
La edafología estudia los diferentes tipos de suelos, entendiendo como tales la capa superficial de los terrenos. Para determinar las unidades edáficas del ámbito de estudio se ha consultado el Mapa de Suelos de Andalucía a escala 1:400.000 elaborado en 2005 por la Consejería de Medio Ambiente a partir del mapa publicado en 1989 por la Consejería de Agricultura y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas, digitalizado y reajustado en el trazado de alguna de sus unidades, y con base de referencia en la ortoimagen de satélite Landsat-TM. Los suelos aparecen en unidades cartográficas caracterizadas por asociaciones agrupadas a nivel de segundo orden siguiendo los criterios de clasificación de la F.A.O. (1974) y del Mapa de Suelos de la Unión Europea de 1985.

En las siguientes imágenes se representan las unidades edáficas de cada emplazamiento, recogidas en el “Mapa de suelos de Andalucía” de la REDIAM, destacando en rojo la implantación de las infraestructuras proyectadas.

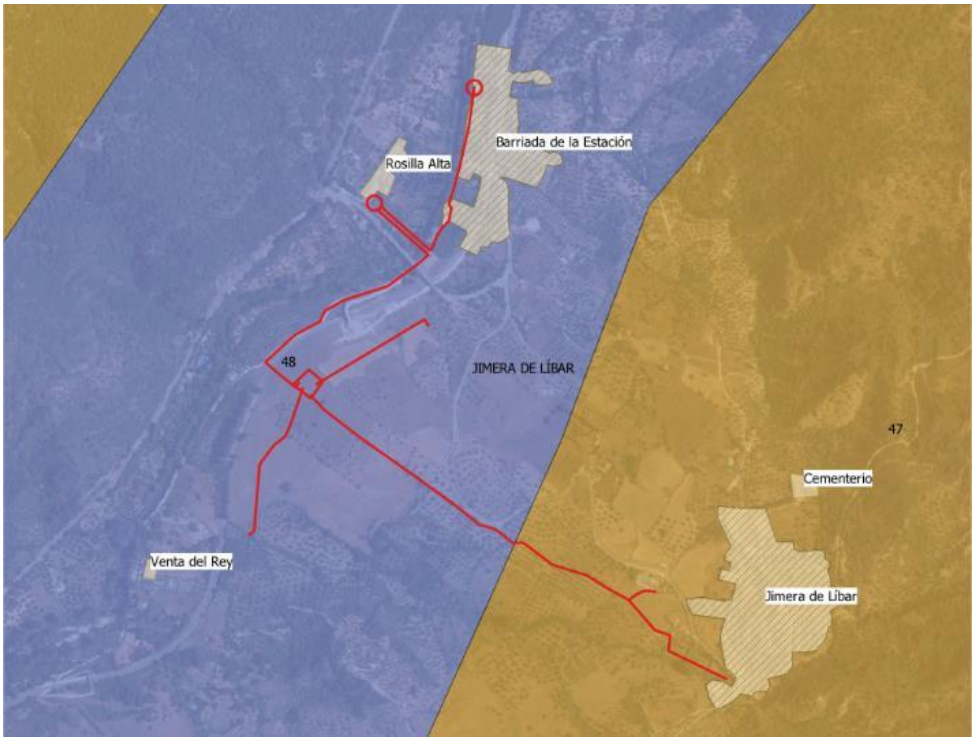
ARRIATE



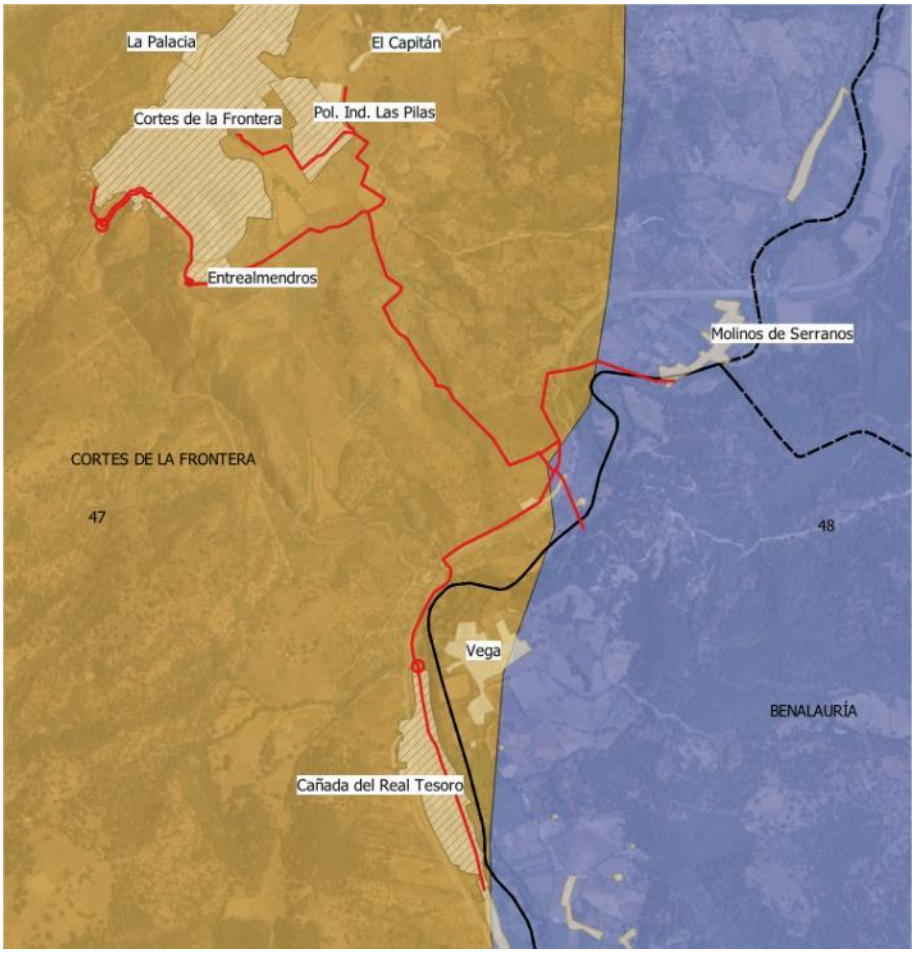
BENAOJÁN-MONTEJAQUE



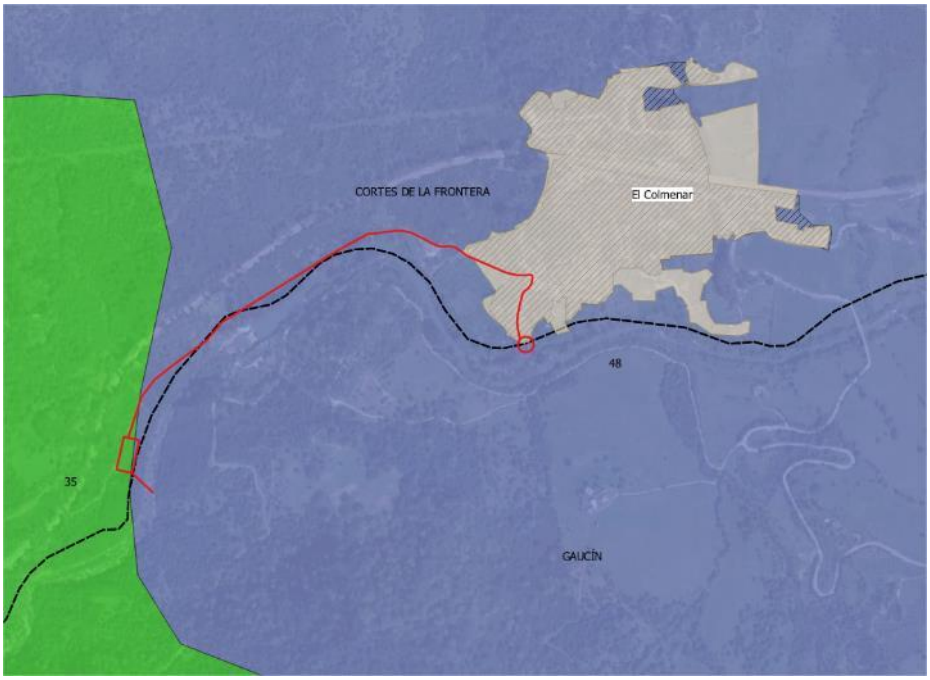
JIMERA DE LÍBAR



CORTES DE LA FRONTERA



EL COLMENAR



A continuación, se realiza una breve descripción de las unidades edáficas que componen el suelo del ámbito de actuación.

Como podemos ver, todo el ámbito de Arriate se ubica sobre la Unidad 44. Cambisoles cálcicos, Regosoles calcáreos y Litosoles con Rendsinas.

Las actuaciones en Montejaque y Benaoján, en Jimera de Líbar, en Cortes de la Frontera y en El Colmenar se ubican sobre todo en las siguientes dos unidades edáficas: la Unidad 47. Cambisoles cálcicos, Luvisoles cálcicos y Luvisoles crómicos con Litosoles y Fluvisoles calcáreos y la Unidad 48. Cambisoles vérticos, Regosoles calcáreos y Vertisoles crómicos con Cambisoles cálcicos.

Aunque la parcela de la EDAR de El Colmenar, se ubica sobre la Unidad 35. Cambisoles eútricos, Luvisoles crómicos y Litosoles con Cambisoles dístricos y Rankers.

En los sedimentos aluviales el tipo de suelo dominante es el fluvisol, generalmente calcárico y/o eútrico.

En las zonas de fuertes pendientes y sobre substratos calizos y/o dolomíticos son los litosoles los suelos que afloran, solos o asociados con luvisoles (terra rossa) y rendsinas. No suelen ser aptos para el cultivo por su escasa profundidad, elevada pendiente y fuerte desecación.

Sobre las margas, margocalizas y arcillas del terciario, de topografía variable, afloran vertisoles y cambisoles de distinta capacidad de cambio. En las areniscas calcáreas del terciario y resto de rocas detríticas, en relieves acusados, domina generalmente la asociación múltiple entre cambisoles, litosoles y luvisoles.

Sobre los depósitos cuaternarios los suelos principales son fluvisoles y cambisoles, generalmente en asociaciones o inclusiones con otra clase de suelo. Las más frecuentes son las asociaciones de fluvisoles calcáricos y eútricos y los cambisoles vérticos y calcáricos incluidos con vertisoles. Fundamentalmente estas asociaciones de suelos aparecen en las inmediaciones del río Guadiaro. Son suelos profundos, con buena aireación y permeabilidad, con elevada capacidad para el regadío, ocupados generalmente por huertas aguas abajo del núcleo de la Estación.

6.2.5 Hidrología

En un contexto provincial todos los núcleos de población del ámbito del proyecto, Arriate, Benaoján, Montejaque, Estación de Benaoján, Jimera de Líbar y sus pedanías (La Estación y Rosilla Alta o La Vega), Cortes de la Frontera, su pedanía Cañada del Real Tesoro y la pedanía de Las Vegas (perteneciente al Término Municipal de Benalauría) y el núcleo de población de El

Colmenar (perteneciente al Término Municipal de Cortes de la Frontera), se ubican en la cuenca del río Guadiaro, dependiente de la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas.

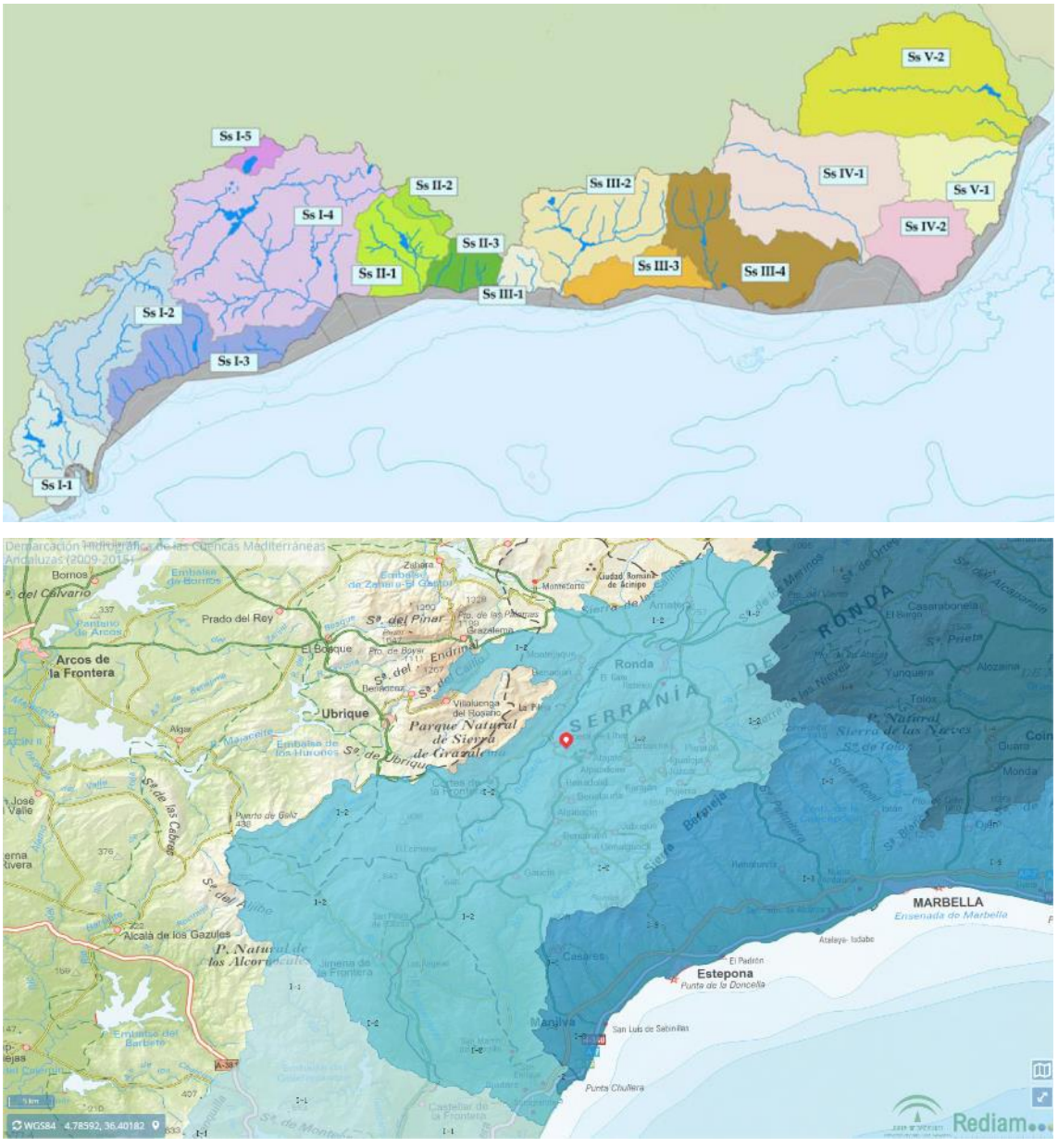
A fecha de redacción del presente documento, el **Plan Hidrológico de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas actualmente en vigor es el de primer ciclo (2009-2015)**, por lo que no se ha considerado el de 2015-2021, por la sentencia de 25 de marzo de 2019, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo (BOE núm. 107 de 4 de mayo de 2019). Además, el Plan de segundo ciclo (2015-2021) no está disponible en la web de la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas.

La Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (en adelante DHCMA) se extiende sobre una superficie de 17.952 km^2 a lo largo de una franja de unos 50 kilómetros de ancho y 350 de longitud. Está conformada por un conjunto de cuencas de ríos, arroyos y ramblas que nacen en sierras del Sistema Bético y desembocan en el mar Mediterráneo. Todo este territorio está enmarcado en la Comunidad Autónoma de Andalucía, y en él se integran la mayor parte de las provincias de Málaga y Almería, así como la vertiente mediterránea de la provincia de Granada y el Campo de Gibraltar en la provincia de Cádiz.

Ámbito de la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (DHCMA). Fuente: Plan Hidrológico de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (2009-2015).

En relación a los sistemas de explotación de la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas, desde el punto de vista de la funcionalidad en la explotación de los recursos hídricos en la cuenca, la demarcación hidrográfica está dividida en 5 sistemas de explotación y 16 subsistemas. El ámbito de estudio se ubica en:

Sistema de explotación:	Serranía de Ronda
Código del sistema:	I
Subsistema de explotación:	Cuenca del río Guadiaro
Código del subsistema:	I-2
Área:	1.488,71 km^2



Sistemas y subsistemas de explotación en el ámbito de estudio, dentro de la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas. Fuente: Servicio WMS de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM).

De acuerdo con los datos recogidos en el estudio de aforos y datos hidrológicos de la Dirección General de Obras Hidráulicas, para la Estación de aforo sobre el río Guadiaro se han obtenido los siguientes datos hidrológicos:

- Precipitación media anual en la cuenca: 611 Hm^3
- Precipitación media anual: 1068 mm
- Lluvia útil: 628 mm
- Aportación media anual: 359 Hm^3
- Coeficiente de escorrentía: 0,59
- Déficit de escorrentía: 440 mm

Respecto a los caudales, el caudal medio más alto suele producirse en el mes de febrero, con un promedio de 26,1 m^3/s, registrándose un mínimo en agosto, con una media de 1,2 m^3/s. La aportación media de agua más importante corresponde a marzo, con 64,5 Hm^3 siendo mínima en agosto, con 3,2 Hm^3.

La cuenca no dispone de regulación de embalses por lo que los recursos disponibles de aguas superficiales corresponden a regulación natural. Se estiman unos 26 Hm^3/año de recursos superficiales y 13 Hm_3/año de recursos subterráneos, por lo que el total de recursos propios disponibles en la cuenca se estima en 39 Hm^3/año. La demanda total en la cuenca, referida a demanda urbana y regadíos, se estima en esa misma cifra por lo cual el balance hidráulico sería nulo.

6.2.5.1 Hidrología superficial

MASAS DE AGUA SUPERFICIALES

El TRLA define en su artículo 40bis “masa de agua superficial” como una parte diferenciada y significativa de agua superficial como un lago, un embalse, una corriente, río o canal, parte de una corriente, río o canal, unas aguas de transición o un tramo de aguas costeras.

Las masas de agua superficial de la demarcación hidrográfica se clasifican en las categorías de ríos, lagos, aguas de transición y costeras. Estas masas se pueden clasificar como naturales, artificiales o muy modificadas según su naturaleza.

Desde el punto de vista fluvial, la red hidrográfica de la DHCMA está constituida por un conjunto de cuencas de ríos, arroyos y ramblas que nacen en sierras del Sistema Bético y desembocan en el mar Mediterráneo. En este contexto hidrográfico cabe distinguir tres tipos de redes, de

fronteras no siempre bien definidas: una de carácter dendrítico y jerarquizada en los cursos más importantes (Guadiaro, Guadalhorce, Guadalfeo, Adra, Andarax y Almanzora); otra también dendrítica y con cierta jerarquización cuyos cauces, frecuentemente de morfología “rambla” en los tramos medios y bajos, presentan en general un régimen de caudales caracterizado por su gran variabilidad (Guadalmedina, Vélez, Verde de Almuñécar, etc.); y una última, con disposición "en peine" perpendicular a la costa y compuesta por innumerables arroyos de fuerte pendiente, corto recorrido y aportes esporádicos.

En el ámbito de actuación del presente proyecto no hay ni lagos ni embalses, por lo que sólo se registran masas de agua superficial de la categoría río.

El número de masas definidas en el Plan en la categoría ríos es de 133, que suman unos 2.102 km. Su longitud media es de 15,8 km, siendo su longitud máxima de 70,0 km y la mínima de 1,9 km. En estas masas se incluyen tanto las modificadas y artificiales, como las no modificadas.

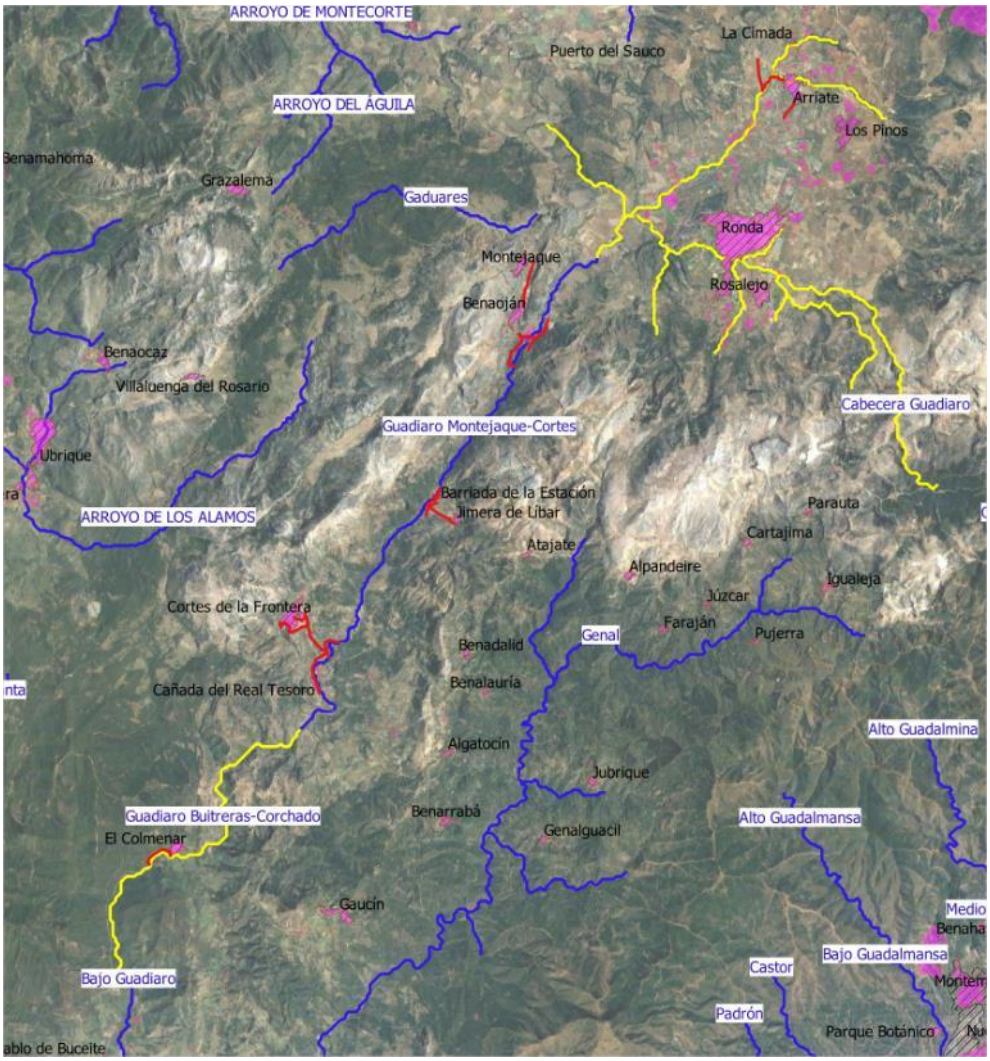
En el ámbito de la actuación se distinguen 3 MASAS DE AGUA SUPERFICIAL DE LA CATEGORÍA RÍO, que de Norte a Sur, se trata de las siguientes:

MASA DE AGUA SUPERFICIAL LINEAL					
Nombre masa	**Código masa**	**Código europeo masa**	**Tipo masa**	**Longitud (km)**	**Categoría**
Cabecera Guadiaro	0612010B	ES060MSPF0612010B	Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea (código 109)	52,6	RW (río)
Guadiaro Montejaque -Cortes	612030	ES060MSPF0612030	Ríos de serranías béticas húmedas (código 120)	25,2	RW (río)
Guadiaro Buitreras-Corchado	612061	ES060MSPF0612061	Ejes mediterráneos de baja altitud (código 114)	15,9	RW (río)

MASA DE AGUA SUPERFICIAL LINEAL					
Nombre masa	**Municipios**	**Naturaleza**	**ESTADO DE LA MASA DE AGUA**		
			Estado ecológico	**Estado químico**	**Estado global**
Cabecera Guadiaro	Ronda, Arriate, Alpandeire, Parauta, y Cartajima (Málaga)	Natural	Moderado	Bueno	Peor que bueno
Guadiaro Montejaque -Cortes	Ronda, Montejaque, Benaoján, Alpandeire, Jimera de Líbar, Benalauría, Algatocín, Atajate, Benadalid y Cortes de la Frontera (Málaga)	Natural	Moderado	Bueno	Peor que bueno
Guadiaro Buitreras-Corchado	Jimena de la Frontera (Cádiz) Cortes de la Frontera, Benalauría, Algatocín, Benarrabá y Gaucín (Málaga)	Natural	Moderado	Bueno	Peor que bueno

En la siguiente imagen se representan las 3 masas de agua, resaltando la primera, **Cabecera Guadiaro** y la última, **Guadiaro Buitreras-Corchado**, en color amarillo, para distinguirlas de la central, **Guadiaro Montejaque-Cortes**, que como el resto de las masas de agua superficiales de la categoría río del entorno se representan en azul. Las actuaciones proyectadas se han representado en rojo y los núcleos de población en rosa. Como puede verse las cinco actuaciones se desarrollan en las cuencas de las siguientes masas de agua:

- EDAR DE ARRIATE: En la masa de agua de **Cabecera Guadiaro (ES060MSPF0612010B)**.
- EDAR DE BENAOJÁN-MONTEJAQUE, DE JIMERA DE LÍBAR Y DE CORTES DE LA FRONTERA: En la masa de agua de **Guadiaro Montejaque-Cortes (ES060MSPF0612030)**.
- EDAR DE EL COLMENAR: En la masa de agua de **Guadiaro Buitreras-Corchado (ES060MSPF0612061)**.



Masas de agua superficiales afectadas por la actuación. Fuente: Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM) y Plan Hidrológico de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (2009-2015).

En el **APÉNDICE 8. EVALUACIÓN DE EFECTOS SOBRE LOS OBJETIVOS AMBIENTALES DE LAS MASAS DE AGUA Y ZONAS PROTEGIDAS**, se recoge un apartado específico para la evaluación de las repercusiones del proyecto sobre los objetivos ambientales de las masas de agua y zonas protegidas afectadas. Para ello se ha utilizado la *GUÍA DE RECOMENDACIONES PARA INCORPORAR LA EVALUACIÓN DE EFECTOS SOBRE LOS OBJETIVOS AMBIENTALES DE LAS MASAS DE AGUA Y ZONAS PROTEGIDAS EN LOS DOCUMENTOS DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA A.G.E.,* destinada a promotores de proyectos / consultores, de la Subdirección General de Evaluación Ambiental, de la Dirección General de Biodiversidad y Calidad Ambiental del Ministerio para la Transición Ecológica, en su versión Borrador de 21/08/2019.

En dicho apéndice, se analiza de forma específica cada masa de agua superficial afectada, su caracterización, sus zonas protegidas, sus presiones, su estado (ecológico, químico y global), el diagnóstico de los principales problemas detectados en la cuenca, así como las líneas de actuación previstas en el Plan Hidrológico de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (2009-2015), las principales medidas previstas y los objetivos ambientales.

La conclusión que se recoge en dicho apéndice es que las 3 masas de agua superficiales parten de un Estado ecológico moderado, de un Estado químico bueno y de una Estado global peor que bueno, y que los objetivos ambientales para las 3 masas recogidos en el Plan Hidrológico eran tener un buen estado en 2015.

Para ello las líneas de actuación previstas en el Plan eran:

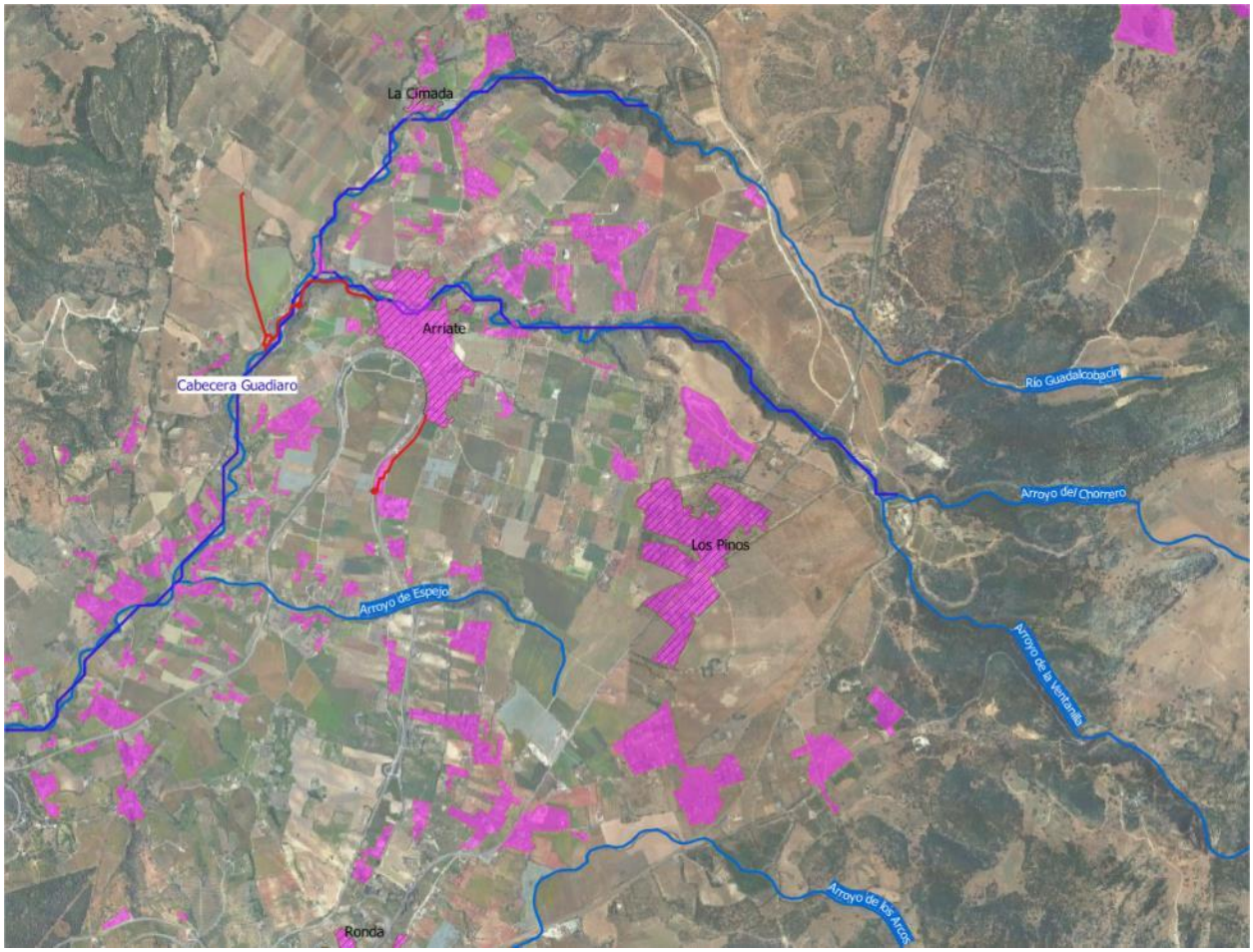
- Masa de agua de **Cabecera Guadiaro (ES060MSPF0612010B)**:
  1. EDAR de Arriate.
  2. Mejora de la depuración en el municipio de Ronda.
  3. Incorporación de condicionado ambiental en aprovechamiento hidroeléctrico.
  4. Mejora y modernización de los riegos del Alto Guadiaro.
- Masa de agua de **Guadiaro Montejaque-Cortes (ES060MSPF0612030)**:
  1. Saneamiento y depuración de los municipios de la cuenca del alto Guadiaro (vertidos urbanos sin depurar de Cortes de la Frontera, Benaoján, Montejaque y Jimera de Líbar).
  2. Plan de saneamiento y control de vertidos industriales a colectores de Benaoján.
  3. Corrección de la contaminación de origen urbano en la masa 0612010B.
- Masa de agua de **Guadiaro Buitreras-Corchado (ES060MSPF0612061)**:
  1. Saneamiento y depuración de los municipios de la cuenca del alto Guadiaro (vertidos urbanos sin depurar de El Colmenar).

2. Corrección de la contaminación de origen urbano en las masas aguas arriba (0612030 y 0612010B).
3. Adecuación de condicionado ambiental en el aprovechamiento hidroeléctrico al estudio de caudales ecológicos.

Es decir, que las cinco EDAR proyectadas forman parte de las líneas de actuación previstas en el Plan Hidrológico de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (2009-2015) para conseguir los objetivos ambientales de las 3 masas de agua, tener un buen estado en 2015.

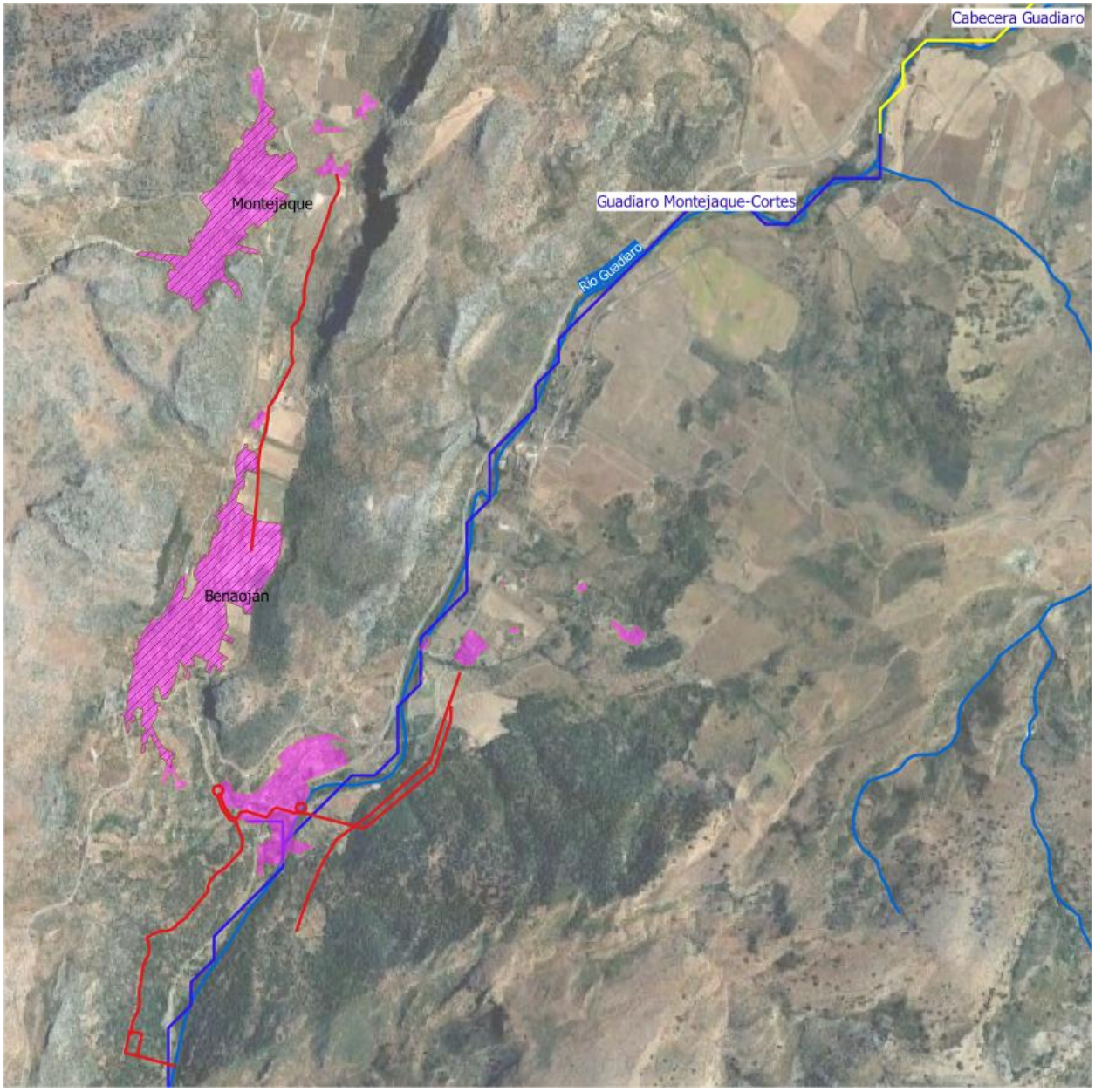
A continuación, se recoge un imagen de cada actuación objeto del presente documento con los arroyos del entorno, todos ellos afluentes del río Guadiaro. En todos los casos, los puntos de vertido actuales son puntos de vertido directos al río Guadiaro o a uno de sus afluentes, y las depuradoras proyectadas han previsto su efluente de salida hacía el río Guadiaro o a uno de sus afluentes, por lo que todos los vertidos, existentes y los colectores de salida de las nuevas depuradoras se ubican en la cuenca del Guadiaro.

ARRIATE



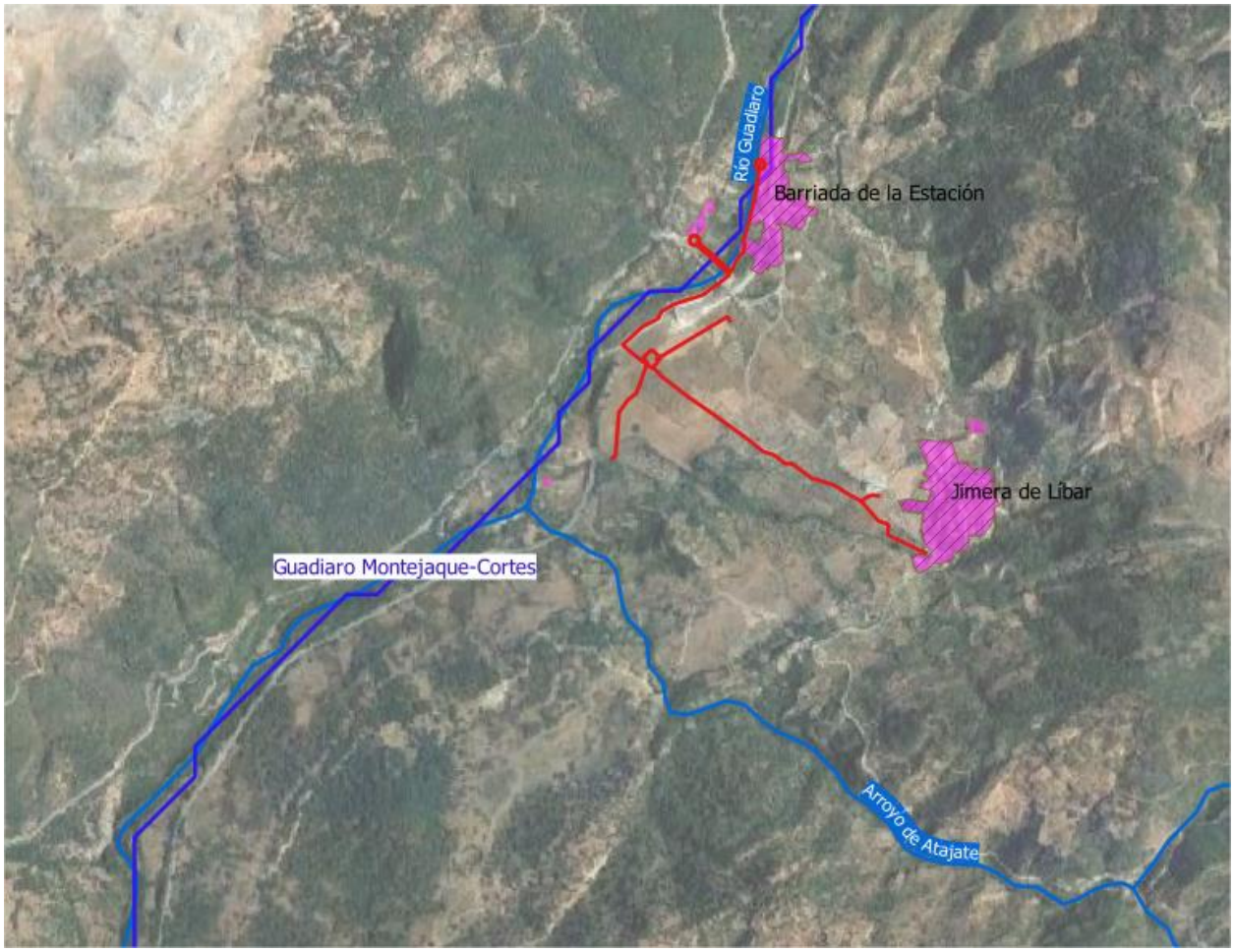
El municipio de **Arriate** vierte actualmente sus aguas residuales y restituirá en un futuro sus aguas depuradas al río Guadalcobacín, que forma parte de la masa de agua *Cabecera del Guadiaro* (ES060MSPF0612010B).

BENAOJÁN-MONTEJAQUE



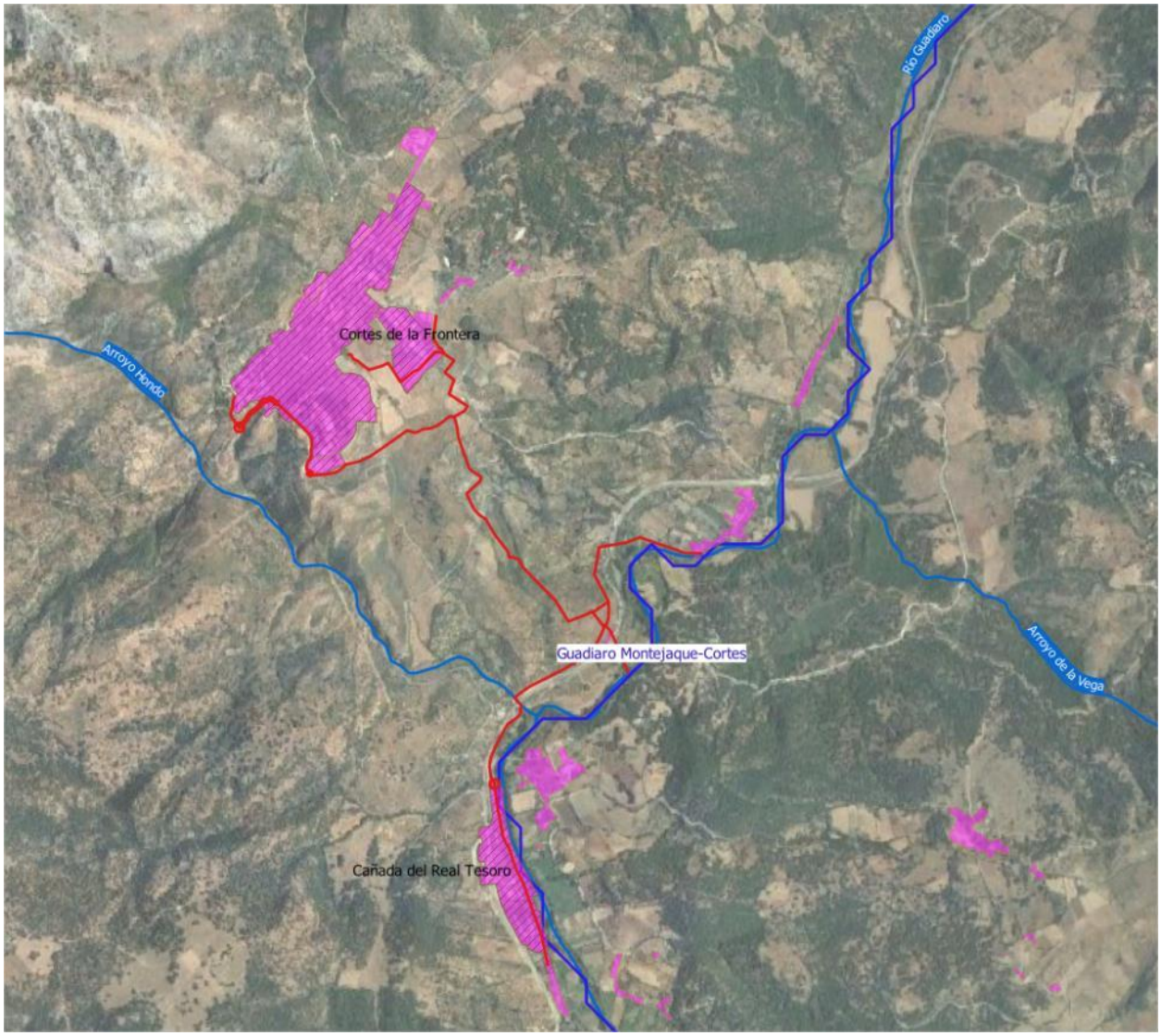
Los municipios de **Montejaque y Benaoján** vierten actualmente sus aguas residuales y restituirán en un futuro sus aguas depuradas al río Guadiaro, que forma parte de la masa de agua *Guadiaro Montejaque-Cortes* (ES060MSPF0612030).

JIMERA DE LÍBAR



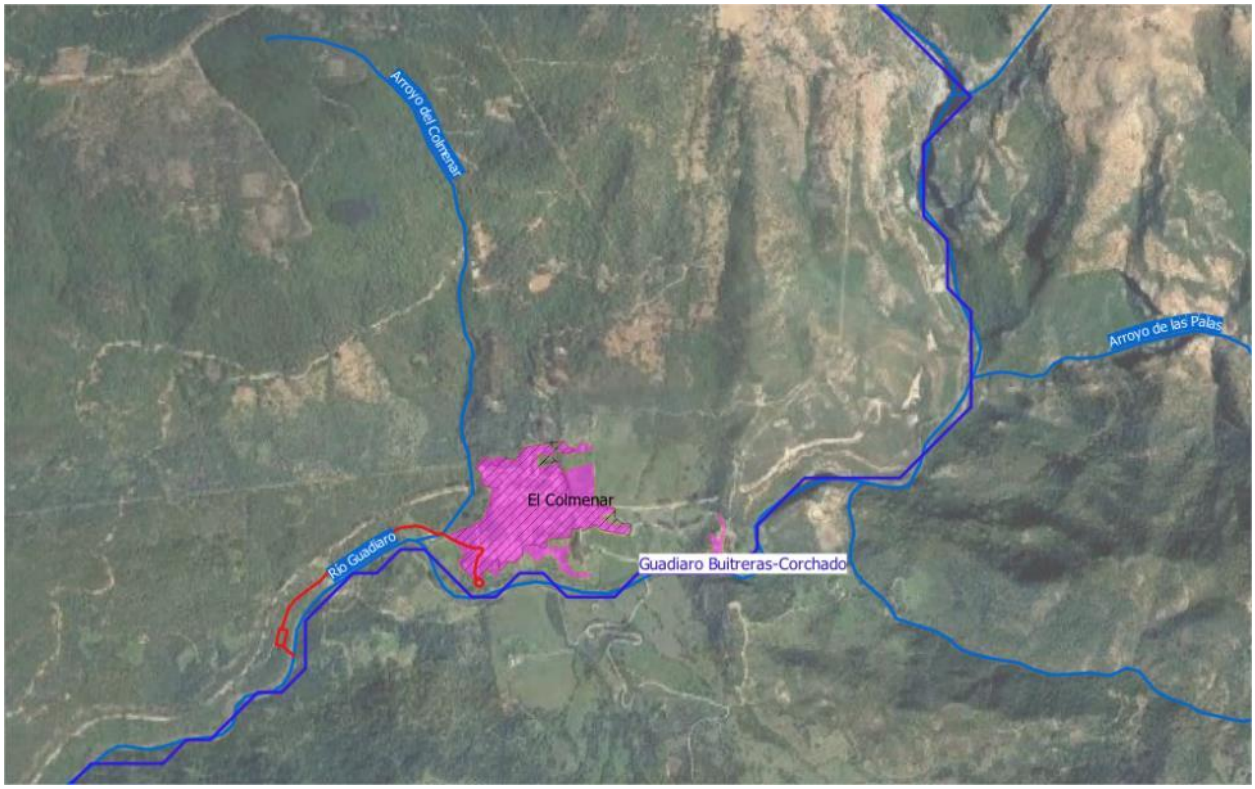
El municipio de **Jimera de Líbar** vierte parte de sus aguas residuales al arroyo de las Huertas, que es afluente del río Guadiaro, y el resto al mismo río, desde las pedanías de La Estación y Rosilla Alta. La nueva EDAR restituirá en un futuro sus aguas depuradas al arroyo de las Huertas, que forma parte de la masa de agua *Guadiaro Montejaque-Cortes* (ES060MSPF0612030).

CORTES DE LA FRONTERA



Los núcleos de población de **Cortes de la Frontera, Cañada del Real Tesoro** y **Las Vegas** vierten actualmente sus aguas residuales al río Guadiaro o a alguno de sus afluentes innominados y la nueva EDAR restituirá en un futuro sus aguas depuradas al río Guadiaro, que forma parte de la masa de agua *Guadiaro Montejaque-Cortes* (ES060MSPF0612030).

EL COLMENAR



La barriada de **El Colmenar**, en Cortes de la Frontera, vierte actualmente sus aguas residuales y restituirá en un futuro sus aguas depuradas al río Guadiaro, en la masa de agua *Guadiaro Buitreras-Corchado* (ES060MSPF0612061).

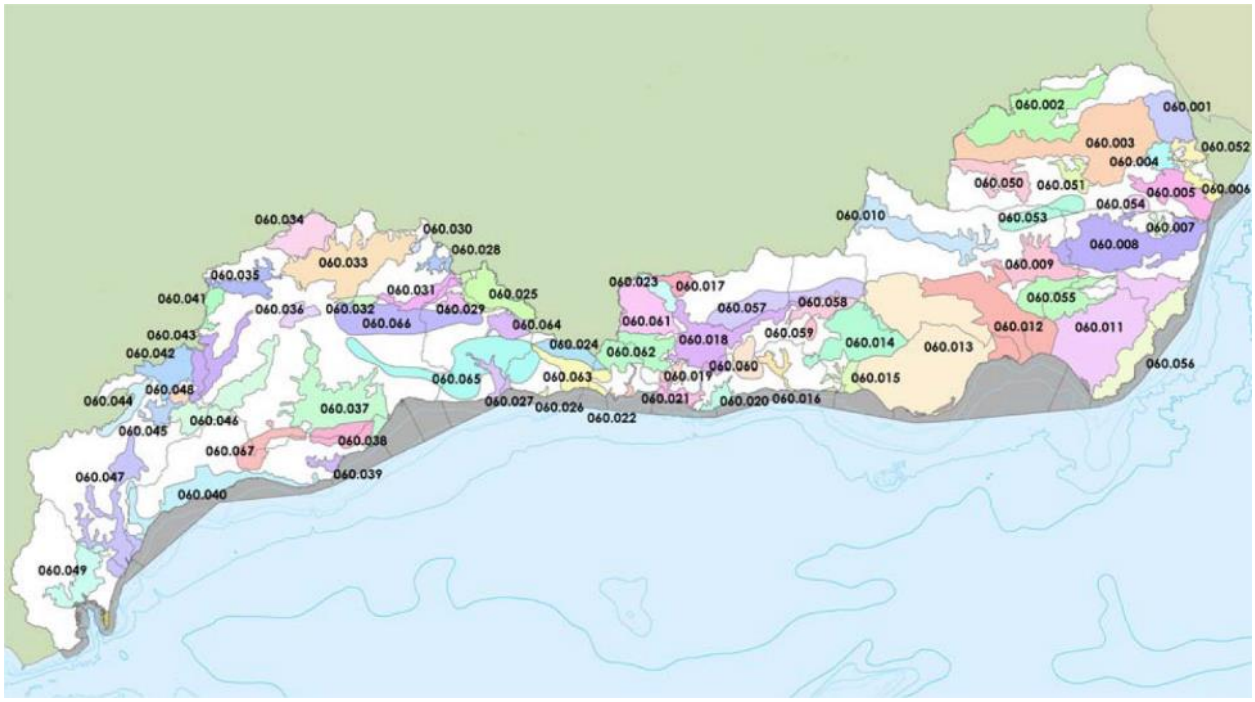
6.2.5.2 Hidrología subterránea

MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEAS

El TRLA define en su artículo 40.bis la masa de agua subterránea como un volumen claramente diferenciado de aguas subterráneas en un acuífero o acuíferos.

En la DHCMA se ha realizado en primer lugar una caracterización inicial para poder evaluar la medida en que dichas aguas subterráneas podrían dejar de ajustarse a los objetivos medioambientales. A continuación se ha realizado una caracterización adicional de todas las masas de agua subterránea con objeto de determinar con mayor exactitud el incumplimiento de no alcanzar los objetivos medioambientales y establecer con mayor precisión las medidas que se deban adoptar.

El número total de masas de agua subterránea definidas en la DHCMA es de 67. La ubicación y límites de las masas definidas se muestran en la Figura 12 y en la Tabla 13.



Masas de agua subterránea definidas en la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (DHCMA).

Fuente: Plan Hidrológico de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (2009-2015).

Por tipología, existen 21 masas carbonatadas, 16 detríticas, 22 formadas por acuíferos de ambos tipos (mixtas) y otras 8 masas que están constituidas por acuíferos de baja permeabilidad. Las masas de agua carbonatadas albergan acuíferos kársticos, asociados a los mármoles de los complejos Nevado-Filábride y Alpujárride y a las calizas y dolomías de la zona Subbética. Los primeros se localizan en el área oriental de Almería y presentan un bajo grado de karstificación y una gran complejidad estructural, que determina una elevada compartimentación de los acuíferos. Las masas pertenecientes al complejo Alpujárride se distribuyen por diversas zonas de la demarcación, muy especialmente en la central y vienen caracterizadas por un régimen hidrogeológico que combina el flujo difuso y el kárstico. Las calizas y dolomías que conforman las masas de la zona Subbética se localizan, fundamentalmente, en el sector septentrional y occidental de la provincia de Málaga y están afectadas por un elevado grado de karstificación, que les otorga una baja inercialidad.

Las masas de agua integradas por acuíferos de tipo detrítico, están por lo general asociadas a las masas de aguas superficiales. Se localizan, por tanto, en zonas llanas con un importante grado de ocupación, lo que determina no sólo la accesibilidad al recurso sino también su

exposición a las presiones antrópicas. Además por sus características intrínsecas presentan, generalmente, una elevada vulnerabilidad a la contaminación y una baja tasa de renovación, lo que hace que la persistencia de las perturbaciones sea más alta que en otros acuíferos.

Las masas de tipo mixto han sido definidas a lo largo de toda la demarcación en aquellos acuíferos detríticos que presentan una continuidad hidrogeológica con estructuras de tipo carbonatado.

En el ámbito de actuación del presente proyecto encontramos 2 MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEAS, que de Norte a Sur, se trata de las siguientes:

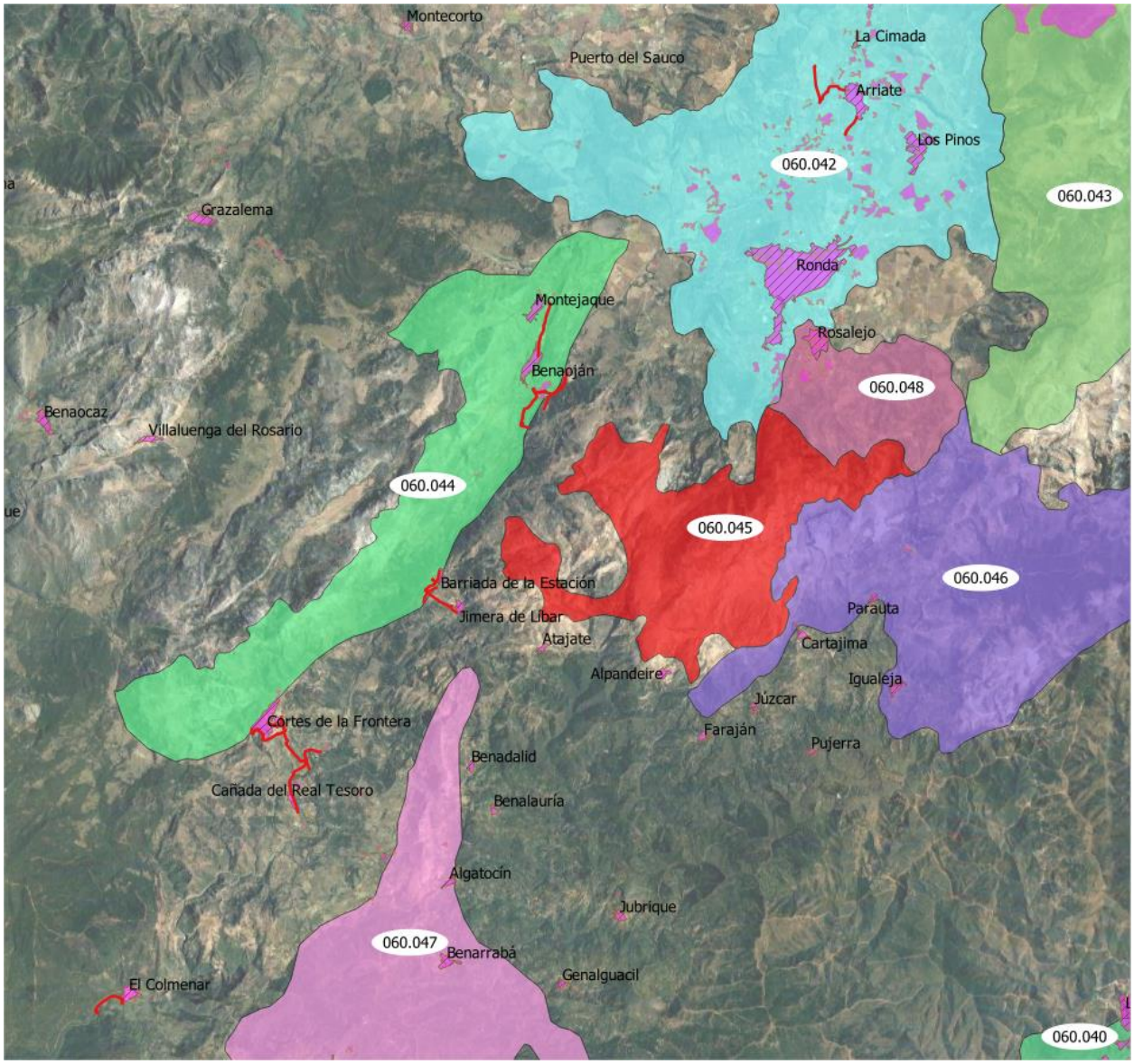
MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA						
Nombre masa	**Código masa**	**Código europeo masa**	**Tipo masa**	**Superficie (ha)**	**Afloramiento (Km2)**	**Confinado**
DEPRESIÓN DE RONDA	60.042	ES060MSBT060.042	Detrítico	11.881	80	No
SIERRA DE LÍBAR	60.044	ES060MSBT060.044	Carbonatado	5.783	32,5	No

MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA							
Nombre masa	**Municipios**	**Horizonte**	**GRUPO**	**CLASE**	**ESTADO DE LA MASA DE AGUA**		
					Estado cuantitativo	**Estado químico**	**Estado global**
DEPRESIÓN DE RONDA	Arriate, Ronda y Setenil de las Bodegas (Málaga)	Superior	Geológicas	Detríticos de cuencas neógenas	Buen estado	Buen estado	Buen estado
SIERRA DE LÍBAR	Benaoján, Cortes de la Frontera, Jimera de Líbar, Montejaque y Ronda (Málaga)	Superior	Geológicas	Sedimentarios plegados (mesozoicos y cenozoicos)	Buen estado	Mal estado	Mal estado

En la siguiente imagen se representan las masas de agua subterráneas en el ámbito de actuación agua, resaltando la primera, **Depresión de Ronda** , en color azul, y la segunda, **Sierra de Líbar**, en color verde. Las actuaciones proyectadas se han representado en rojo y los núcleos de población en rosa. Como puede verse las cinco actuaciones se desarrollan sobre las siguientes masas de agua subterránea:

- EDAR DE ARRIATE: En la masa de agua subterránea de **Depresión de Ronda (ES060MSBT060.042)**.
- EDAR DE BENAOJÁN-MONTEJAQUE Y DE JIMERA DE LÍBAR: En la masa de agua subterránea **Sierra de Líbar (ES060MSBT060.044)**.

- EDAR DE CORTES DE LA FRONTERA Y EL COLMENAR: Sobre ninguna masa de agua subterránea.



Masas de agua superficiales afectadas por la actuación. Fuente: Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM) y Plan Hidrológico de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (2009-2015).

En el **APÉNDICE 8. EVALUACIÓN DE EFECTOS SOBRE LOS OBJETIVOS AMBIENTALES DE LAS MASAS DE AGUA Y ZONAS PROTEGIDAS**, se recoge un apartado específico para la evaluación de las repercusiones del proyecto sobre los objetivos ambientales de las masas de agua y zonas protegidas afectadas. Para ello se ha utilizado la *GUÍA DE RECOMENDACIONES PARA INCORPORAR LA EVALUACIÓN DE EFECTOS SOBRE LOS OBJETIVOS AMBIENTALES DE LAS MASAS DE AGUA Y ZONAS PROTEGIDAS EN LOS DOCUMENTOS DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA A.G.E.,* destinada a promotores de

proyectos / consultores, de la Subdirección General de Evaluación Ambiental, de la Dirección General de Biodiversidad y Calidad Ambiental del Ministerio para la Transición Ecológica, en su versión Borrador de 21/08/2019.

En dicho apéndice, se analiza de forma específica cada masa de agua subterránea afectada, su caracterización, sus zonas protegidas, sus presiones, su estado (cuantitativo, químico y global), el diagnóstico de los principales problemas detectados en la masa, así como las líneas de actuación previstas en el Plan Hidrológico de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (2009-2015), las principales medidas previstas y los objetivos ambientales.

La conclusión que se recoge en dicho apéndice es que la primera masa, la Depresión de Ronda, parte de un Estado cuantitativo, químico y global bueno, mientras que la segunda masa, la Sierra de Líbar, parte de un Estado cuantitativo bueno, de un Estado químico malo y de una Estado global malo, y que los objetivos ambientales para las 2 masas recogidos en el Plan Hidrológico eran tener un buen estado en 2015.

Para ello las líneas de actuación previstas en el Plan eran:

- Masa de agua subterránea de **Depresión de Ronda (ES060MSBT060.042)**: No son necesarias actuaciones de ningún tipo, ya que se parte de un estado global bueno.
- Masa de agua de **Sierra de Líbar (ES060MSBT060.044)**:
    1. Desarrollo de planes para el tratamiento de residuos de origen ganadero.
    2. Desarrollo de un programa complementario de depuración en pequeños núcleos cuyos vertidos puedan suponer un riesgo de incumplimiento de los OMA.
    3. Establecimiento de perímetros de protección en captaciones destinadas a consumo humano.

Es decir, que las cinco EDAR proyectadas forman parte de las líneas de actuación previstas en el Plan Hidrológico de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (2009-2015) para conseguir los objetivos ambientales de las masas de agua subterráneas, tener un buen estado en 2015.

6.2.5.3 Inundabilidad

En el ámbito de estudio se distingue un cauce principal junto al cual se encuentran próximas las obras proyectadas: río Guadiaro.

El río Guadiaro, a su paso por el ámbito de estudio, se encuentra en el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI), instrumento que puso en marcha el Ministerio de

Medio Ambiente y Medio Rural y Marino para cumplir con la Directiva Europea 2007/60/CE sobre evaluación y gestión de riesgos de inundación. En ella se plantea la necesidad de detectar aquellas zonas especialmente expuestas a riesgo de inundación sobre las que realizar estudios de peligrosidad y riesgo, así como los planes de gestión correspondientes. El SNCZI se encuentra enmarcado en el Real Decreto 903/2010 de evaluación y gestión de los riesgos de inundación y en el Real Decreto 849/1986 por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que da, por un lado, respuesta a los requisitos impuestos por la Comisión Europea y, por otro, a las necesidades técnicas de información de organismos públicos, empresas y particulares para realizar una gestión óptima del espacio fluvial.

El SNCZI se ha desarrollado a partir de información cartográfica actual, generando unos MDT con un grado de detalle adaptado tanto al tamaño de la cuenca como al tipo de estudio a desarrollar. Para cuencas grandes se emplearon modelos con resolución de 500 o 100 metros y para la realización de los estudios geomorfológicos e hidráulicos fue necesario disponer de una cartografía de mayor precisión generada mediante tecnología LIDAR.

Los caudales de cálculo que emplearon en la delimitación de las zonas inundables para el desarrollo del SNCZI se basaron en los datos proporcionados por el mapa de caudales máximos (CEDEX, 2009) desarrollado por el Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX) para la Dirección General del Agua (DGA) del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (MARM). No obstante, en aquellos casos en los que la información ofrecida por estos mapas tuviera limitaciones, se desarrollaron estudios hidrológicos complementarios.

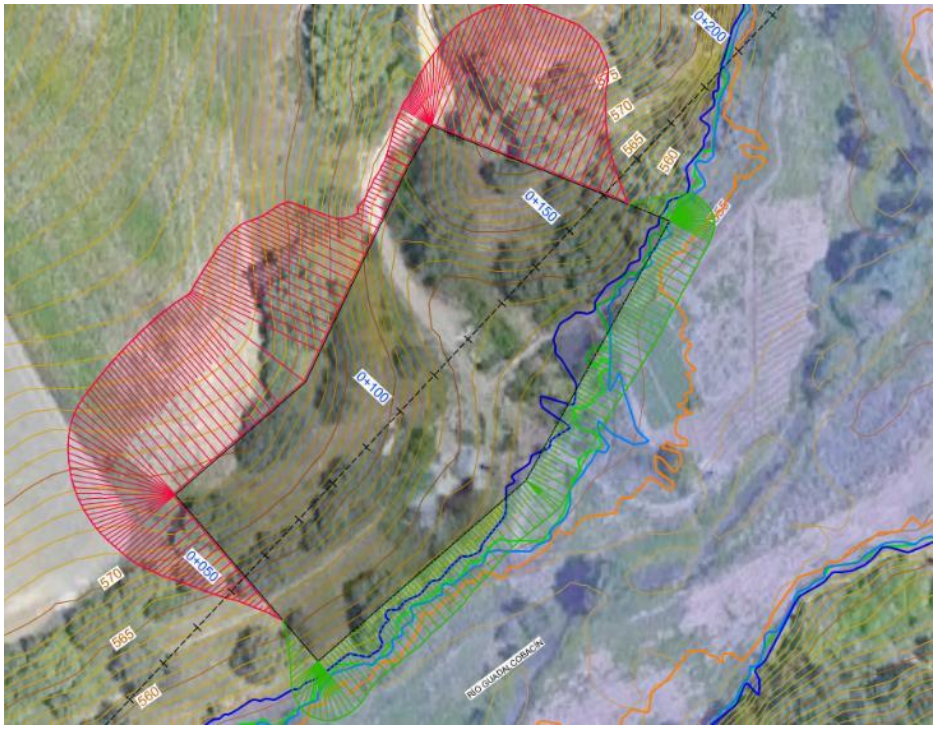
Las láminas de inundación se obtuvieron a partir de modelos hidráulicos unidimensionales o bidimensionales según el caso. En los planos adjuntos al presente documento se muestran con detalle las alternativas planteadas superpuestas a la lámina de inundación para periodos de retorno de 500, 100, 50 y 10 años del río Guadiaro.

6.2.5.3.1 Arriate

Tal y como se ve en la siguiente imagen, prácticamente casi toda la parcela propiedad del Ayuntamiento en donde se ubica la alternativa 1, se encuentra en zona inundable, por lo que será necesario aproximarse aún más al cerro para garantizar que el movimiento de tierras no afecte a la inundabilidad.

No obstante, cabe destacar que se han llevado a cabo las consultas pertinentes a la Dirección General de Planificación y Gestión del Dominio Público Hidráulico y al Organismo de Cuenca, estando a la espera de una respuesta.

En cuanto al bombeo para las alternativas 2 y 3, cabe destacar que se encuentra en zona inundable. Sin embargo, desde la Dirección General de Planificación y Gestión del DPH trasladan que, debido a las singularidades de los bombeos (necesidad de recoger puntos bajos de la red que se encuentran en zona inundable), se podría autorizar su instalación siempre que se asegure su accesibilidad en situación de emergencia por inundaciones y se establezcan las medidas oportunas para evitar la intrusión de agua ante posibles inundaciones.



Inundabilidad y parcela alternativa 1 EDAR Arriate (con movimiento de tierras)

6.2.5.3.2 *Benaoján-Montejaque*

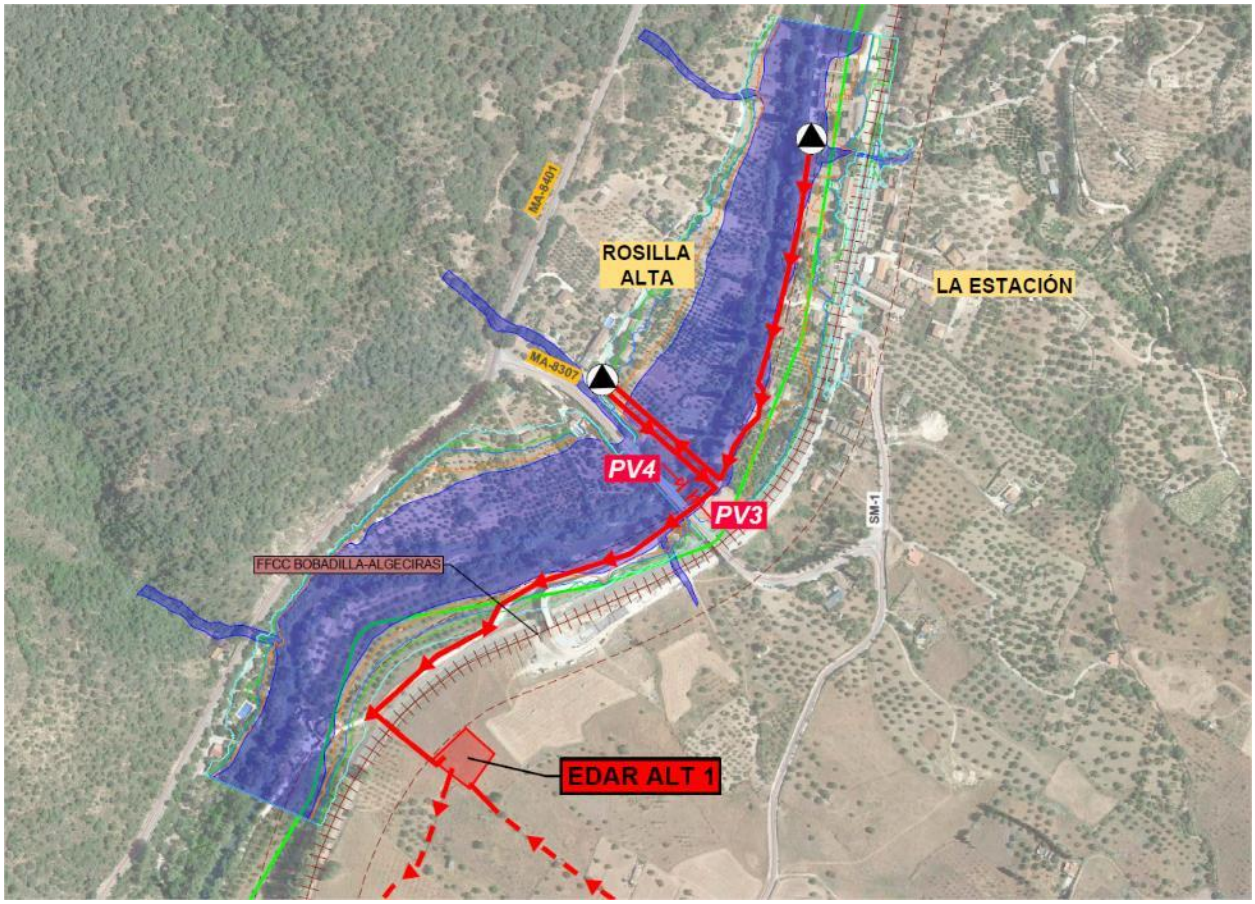
En este caso, ninguna de las alternativas planteadas para la EDAR se encuentra dentro de zona inundable. Sin embargo, el bombeo a ubicar en La Estación de Benaoján si se encuentra dentro.

Teniendo en cuenta lo indicado por la Dirección General de Planificación y Gestión del DPH, se podría autorizar su instalación siempre que se asegure la accesibilidad en situación de emergencia por inundaciones y se establezcan las medidas oportunas para evitar la intrusión de agua ante posibles inundaciones. Así pues, en el futuro diseño del bombeo se sobreelevarán los

muretes de los recintos de forma que queden por encima de la cota para la avenida de 500 años de periodo de retorno.

6.2.5.3.3 *Jimera de Líbar*

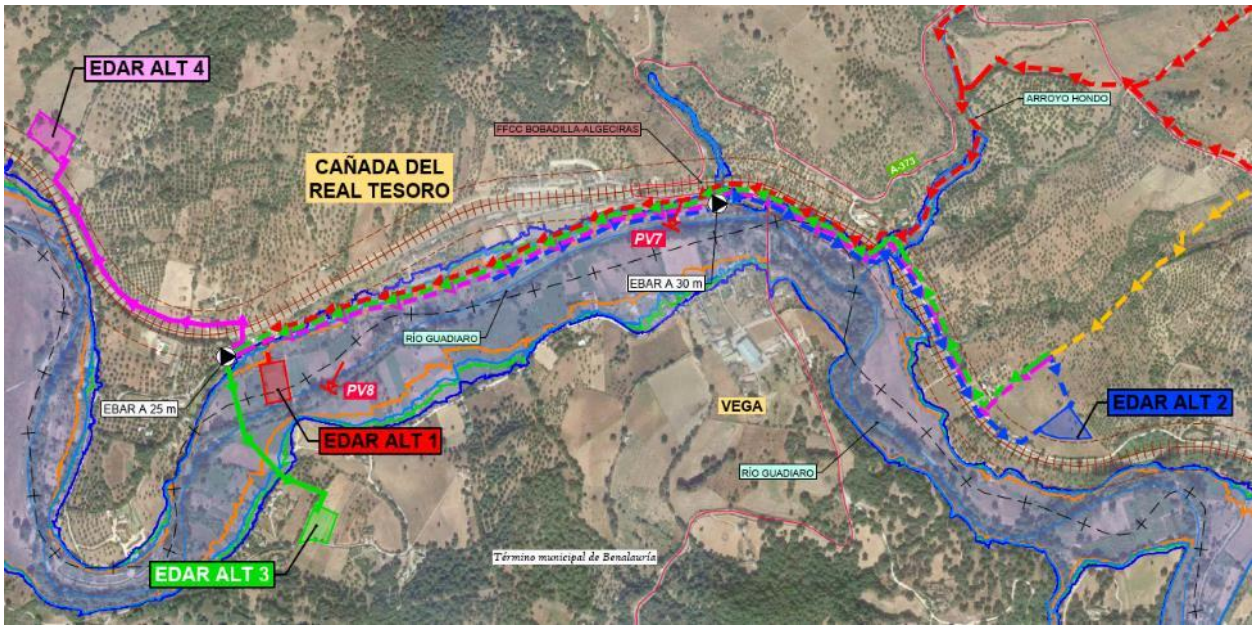
La ubicación prevista para la EDAR se encuentra fuera de zona inundable:



Sin embargo, al igual que sucede en el caso anterior, tanto el bombeo de La Estación como el de la barriada Rosilla Alta se encuentran en zona inundable. Así pues, se establecerán las medidas oportunas para evitar la intrusión de agua ante posibles inundaciones, como por ejemplo, sobreelevando los muretes de los recintos de forma que queden por encima de la cota para la avenida de 500 años de periodo de retorno. No obstante, en cuanto al bombeo de Rosilla Alta, cabe destacar que en el proyecto existente este se encontraba en zona de DPH según la cartografía facilitada por la Dirección General de Planificación y Gestión del Dominio Público Hidráulico, por lo que deberá trasladarse más próximo al casco urbano.

6.2.5.3.4 *Cortes de la Frontera*

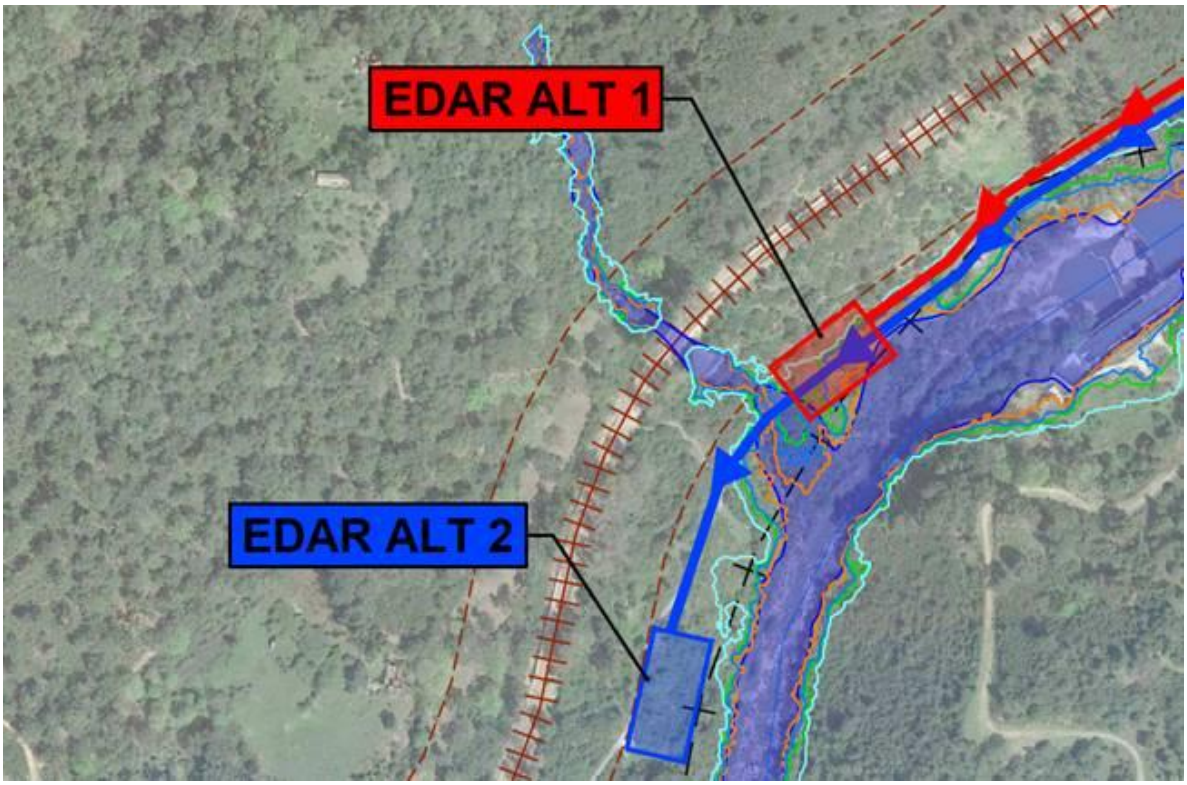
En este caso, una de las alternativas consideradas (la solución desarrollada en el anteproyecto de 2005), se encuentra dentro de zona inundable, razón por la cual ha sido descartada.



Con relación a los bombeos ubicados en La Cañada, se encuentran en zona inundable, por lo que se tendrán en cuenta las medidas oportunas de cara al desarrollo del proyecto constructivo. Cabe destacar que existe un tramo en La Cañada, donde la zona de DPH se encuentra prácticamente lindando con la zona de Dominio Público de ADIF. Se han realizado las consultas pertinentes a ambos organismos para tratar de solventar este inconveniente y contar con la autorización de alguno.

6.2.5.3.5 *El Colmenar*

En cuanto a la ubicación de la EDAR de El Colmenar, se han planteado dos alternativas, muy próximas la una de la otra. La principal diferencia entre ambas es que en la alternativa 1 el movimiento de tierras a ejecutar sería menor, pero no deja espacio suficiente entre el límite de no edificación de ADIF y la zona inundable. La alternativa 2 se ubica aproximadamente 40 metros al sur de la solución planteada en el anteproyecto de 2005 y fuera de ambos límites. Cabe destacar que la opción definida en 2005 se descartado por invadir en mayor medida la zona inundable.



En la siguiente imagen se representa la parcela para la alternativa 2 y la llanura de inundación para diferentes periodos de retorno (T500 línea cian), así como el DPH sombreado en azul. Tal y como puede verse, tanto la parcela como el movimiento de tierras se encuentra fuera de estas zonas.

6.3. MEDIO BIOLÓGICO (VEGETACIÓN, USOS DEL SUELO, FAUNA, ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS)

6.3.1 Vegetación

6.3.1.1 Vegetación potencial

ARRIATE Y BENAOJÁN-MONTEJAQUE

Biogeográficamente el área de estudio se encuadra en el Reino Holártico, Región Mediterránea, Subregión Mediterránea Occidental, Superprovincia Mediterránea Ibero-Atlántica, Provincia Bética, Sector Rondeño y Subsector Rondense, siguiendo la división biogeográfica de RIVAS-MARTINEZ (1987).

La zona de actuación, se define en el piso bioclimático mesomeditarráneo, donde se distinguen diferentes grupos de series de vegetación: melojares, quejigares, alcornocales, encinares y coscojares. De entre las anteriores series el ámbito de estudio se define en la serie climatófila de los encinares. Así, atendiendo a la tipología corológica de Rivas- Martínez, en el área de estudio se define la siguiente serie:

24e) Serie mesomediterránea bética marianense y araceno-pacense seco-subhúmeda basófila de la encina (*Quercus rotundifolia*). *Paeonio coriaceae-Querceto rotundifoliae sigmetum.*

La serie basófila bética marianense y araceno-pacense de la carrasca (24e), en su etapa madura, es un bosque de talla elevada en el que *Quercus rotundifolia* suele ser dominante. Únicamente en algunas umbrías frescas, barrancadas y piedemontes, los quejigos (*Quercus faginea* subsp*. faginea, Quercus x marianica*) pueden alternar o incluso suplantar a las encinas. También en las áreas mesomediterráneas cálidas el acebuche y el lentisco (*Olea europaea* subsp. *sylvestris, Pistacia lentiscus*) están inmersos en el carrascal y, con su presencia, así como con la de los lentiscar-espinares sustituyentes del bosque *(Asparago albi-Rhamnion oleoidis*) permiten reconocer fácilmente la faciación termófila de esta serie, que representa el amplio ecotono natural con la serie termomediterránea basófila bética de la carrasca (27b).

Los coscojares (*Crataego monogynae-Quercetum cocciferae*) representan la etapa normal de garriga o primera etapa de sustitución de estos carrascales basófilos, que, aunque de óptimo bético y calcófilos, se hallan ampliamente distribuidos en la Extremadura meridional y Andalucía septentrional (sector Mariánico-Monchiquense) en aquellos territorios en los que por existir sustratos básicos los suelos se hallan más o menos carbonatados. Como estas zonas serranas marianenses y aracenopacenses calcáreas representan comparativamente las áreas más ricas

del territorio pacense, el uso tradicional del territorio ha sido agrícola (cereales, viñedos, olivar, etcétera) y, por ello, para poder discernir bien la serie en que nos hallamos -puesto que las dominantes son silicícolas- hay que recurrir a la observación de bioindicadores de etapas de sustitución muy alejadas del óptimo natural de la serie, como los tomillares (*Micromerio-Coridothymion capitati*) o incluso la que ofrece la vegetación nitrófila (*Onopordion nervosi*).

En Andalucía, donde tiene su óptimo esta serie, como hemos dicho, también son escasos los restos de estos carrascales o los de sus primeras etapas de gradativas, salvo en áreas serranas de sustratos calcáreos o dolomíticos sobre suelos poco desarrollados. No obstante, pueden reconocerse diversos tipos de vegetación natural sustituyente que tiene gran valor informativo o bioindicador hacia esta serie mesomediterránea.

Tal es el caso de los ya mencionados coscojares (*Crataego-Quercetum coccijerae*), los retamares (*Genisto speciosae-Retametum*) y los atochares y espartales (*Stipion tenacissimae*). Asimismo, en el horizonte superior del piso mesomediterráneo aparecen como etapas sustitutivas de esta serie, no los tomillares de *Micromerio-Coridothymion*, sino los romerales y aliagares de *Lavandulo-Echinospartion boissieri*, así como en ciertos suelos profundos los lastonares del *Festucion scariosae*.

La vocación de los territorios del *Paeonio-Querceto rotundifoliae sigmetum* es fundamentalmente agrícola, y sobre los suelos feraces la producción cerealista en secano es muy elevada, así como también el olivar representa uno de los cultivos de mayor rendimiento potencial.

ETAPAS DE REGRESIÓN Y BIOINDICADORES	
Bosque	*Quercus rotundifolia* *Paeonia coriacea* *Paeonia broteroi* *Festuca triflora*
Matorral denso	*Quercus coccifera* *Rhamnus alaternus* *Retama sphaerocarpa* *Genista speciosa*
Matorral degradado	*Echinospartum boissieri* *Phlomis crinita* *Thymus baeticus* *Digitalis obscura*
Pastizales	*Brachypodium phoenicoides* *Stipa bromoides* *Astericus aquaticus*

Etapas de regresión y bioindicadores. Vegetación potencial. RIVAS-MARTINEZ (1987). BENAOJÁN-MONTEJAQUE

JIMERA DE LÍBAR Y CORTES DE LA FRONTERA

Biogeográficamente el área de estudio se encuadra en el Reino Holártico, Región Mediterránea, Subregión Mediterránea Occidental, Superprovincia Mediterránea Ibero-Atlántica, Provincia Bética, Sector Rondeño y Subsector Rondense, siguiendo la división biogeográfica de RIVAS-MARTINEZ (1987).

La zona de actuación, se define en el piso bioclimático termomediterráneo superior, donde se distinguen diferentes grupos de series de vegetación: quejigares, alcornocales, encinares y acebuchales ibérico-meridionales termomediteráneos.

Desde el punto de vista bioclimático, y de acuerdo con la clasificación de RIVAS-MARTÍNEZ, la zona se ubica en el piso termomediterráneo, en el que el termoclima se sitúa, de un modo general, entre los 17 y 19 °C y la variante de invierno oscila de templada a cálida. Los valores límite del índice de termicidad se hallan entre los 350 y 470.

La naturaleza y distribución de las series de vegetación en este piso, está condicionada por el ombroclima, que en este caso es húmedo, con una precipitación media anual de 1.000-1.600 mm. La zona se sitúa dentro de las *series climatófilas de los quejigares, alcornocales, encinares y acebuchales ibérico-meridionales termomediterráneos*, y a su vez dentro de las series de los carrascales (*Quercus rotundifolia*) basófilos y silicícolas ibéricos. Así, atendiendo a la tipología corológica de Rivas- Martínez, en el área de estudio se define la siguiente serie de vegetación:

27b) Serie termomediterránea bético-algarviense seco-subhúmedo-húmeda basófila de la encina (*Quercus rotundifolia*). *Smilaci mauritanieae-Querceto rotundifoliae sigmetum.*

La serie termomediterránea bético-algarviense y tingitana seca-subhúmedo-húmeda basófila de la carrasca (27b) está ampliamente extendida en Andalucía, tanto en el piso termomediterráneo de la depresión del Guadalquivir (Campiña de Huelva, Aljarafe, Alcores, Vega del Guadalquivir y Campiña baja) -es decir, por una buena parte del sector Hispalense- como por las vertientes meridionales cálidas de las sierras externas béticas, sobre todo cara al Mediterráneo.

Asimismo, existe en los afloramientos calcáreos del Algarve y en los suelos calizos y margosos-calizos del piso termomediterráneo del norte de Marruecos. Los bosques que representan la cabeza de serie o clímax de esta biogeocenosis tienen como árbol dominante la carrasca (*Quercus rotundifolia*), pero albergan un buen número de acebuches (*Olea europaea subsp. sylvestris*), así como en biótopos rupestres algarrobos (*Ceratonia siliqua*) o en ciertas depresiones y umbrías frescas quejigos africanos híbridos (*Quercus x marianica*). De estas etapas maduras restan pocos vestigios, ya que el alto valor agrícola de los suelos ha supuesto casi su desaparición.

ETAPAS DE REGRESIÓN Y BIOINDICADORES	
Bosque	*Quercus rotundifolia* *Smilax mauritánica* *Olea sylvestris* *Chamaerops humilis*
Matorral denso	*Asparagus albus* *Rhamnus oleoides* *Quercus coccifera* *Aristolochia baetica*
Matorral degradado	*Coridothymus capitatus* *Teucrium lusitanicum* *Phlomis purpurea* *Micromeria latifolia*
Pastizales	*Brachypodium ramosum* *Hyparrenia pubescens* *Brachypodium distachyon*

Etapas de regresión y bioindicadores. Vegetación potencial. RIVAS-MARTINEZ (1987). JIMERA DE LÍBAR Y CORTES DE LA FRONTERA

EL COLMENAR

Biogeográficamente el área de estudio se encuadra en el Reino Holártico, Región Mediterránea, Subregión Mediterránea Occidental, Superprovincia Mediterránea Ibero-Atlántica, Provincia Gaditano-Onubo-Algarviense, Sector Gaditano y Subsector Aljíbico, siguiendo la división biogeográfica de RIVAS-MARTINEZ (1987).

La zona de actuación, se define en el piso bioclimático termomediterráneo superior, donde se distinguen diferentes grupos de series de vegetación: quejigares, alcornocales, encinares y acebuchales ibérico-meridionales termomediteráneos.

Desde el punto de vista bioclimático, y de acuerdo con la clasificación de RIVAS-MARTÍNEZ, la zona se ubica en el piso termomediterráneo, en el que el termoclima se sitúa, de un modo general, entre los 17 y 19 °C y la variante de invierno oscila de templada a cálida. Los valores límite del índice de termicidad se hallan entre los 350 y 470.

La naturaleza y distribución de las series de vegetación en este piso, está condicionada por el ombroclima, que en este caso es húmedo, con una precipitación media anual de 1.000-1.600 mm. La zona se sitúa dentro de las *series climatófilas de los quejigares, alcornocales, encinares y acebuchales ibérico-meridionales termomediterráneos.* Así, atendiendo a la tipología corológica de Rivas- Martínez, en el área de estudio se define la siguiente serie de vegetación:

25) Serie termo-mesomediterránea gaditana húmedo-hiperhúmeda silicícola del quejigo africano (*Quercus canariensis*). *Rusco hypophylli-Querceto canariensis sigmetum.*

ETAPAS DE REGRESIÓN Y BIOINDICADORES	
Bosque	*Quercus canariensis* *Ruscus hypophyllum* *Gennaria diphylla* *Luzula forsteri*
Matorral denso	*Quercus fruticosa* *Erica arborea* *Rhododendron baeticum* *Lonicera hispánica*
Matorral degradado	*Stauracanthus boivini* *Genista tridens* *Satureja salzmannii* *Drosophyllum lusitanicum*
Pastizales	*Festuca ampla* *Aira caryophyllaea* *Tuberaria guttata*

Etapas de regresión y bioindicadores. Vegetación potencial. RIVAS-MARTINEZ (1987). EL COLMENAR

6.3.1.2 Vegetación natural

La vegetación actual o real en la mayoría de los municipios de la comarca, aparece como un mosaico fragmentado de restos de la vegetación climácica originaria, debido principalmente a la acción humana, conservándose únicamente donde el substrato y/o la topografía no permiten el uso agrícola. No obstante, debido principalmente a la topografía abrupta en buena parte del término se conservan comunidades representativas del bioma mediterráneo, algunas por desgracia en fase regresiva tras sucesivos incendios forestales.

En definitiva, tanto los límites naturales como la composición y la distribución de las comunidades vegetales están hoy alterados.

Por un lado, la mayor parte de las formaciones arbóreas que aparecen en este territorio (El Redondelete, La Llana, Las Dehesas, Loma del Alcornocal, Los Cerrillos, Chusca, Cerro Manzano y Cerro Bernal), tanto de encinas como de alcornoques, se muestran como monte hueco, adehesado, o majadal según la especie, por el control ejercido desde antaño sobre el matorral noble. A los alcornoques los acompaña principalmente el quejigo, algún acebuche y algarrobo bien añados, y a la encina básicamente el quejigo. En la actualidad estas formaciones siguen sometidas a uso tradicional extensivo más o menos armónico.

Encinar con sotobosque en la Majada del Lobo

Del primitivo encinar (*Smilaci-Quercetum rotundifoliae*) aparecen formaciones bien conservadas en Las Morillas, La Majada del Lobo, La Dehesa, La Zapatera, Las Lomicas, Cerro Bernal. En las altitudes mayores la encina se acompaña del quejigo. En la zona de Chapí, incendiada recientemente, el encinar, aunque aparecen rodales, está muy disperso y domina el matorral procedente de la degradación del acebuchar (*Asperulo hirsuti-Ulicetum scabri*). Estas mismas comunidades de matorral, estando casi ausente el estrato arbóreo, aparecen en la base de Las Dehesas. Cerca del núcleo principal se pueden observar numerosos cornicabras en las laderas que rodean el nacimiento del arroyo. Igualmente queda representación del alcornocal (*Teucrio-Quercetum suberis*) adehesado, sometido a explotación por la saca del corcho en La Dehesa. Es frecuente observar celidonias en esta zona.

Al fondo, encinar con quejigos

De la vegetación forestal ligada a los cursos de agua se identifican restos de las distintas bandas zonales según su proximidad al curso de agua. En contacto directo con la misma aparece una sauceda (*Equiseto-Saliceto pedicellatae S.*) bien conservada en distintos tramos del río Guadiaro y en el arroyo Atajate. Junto a diversas especies de sauces aparecen chopos, mimbreras, juncos, etc.

Una segunda banda la componen las fresnedas (*Ficario- Fraxinetum angustifoliae*). En diversos tramos del río las formaciones dominantes son las fresnedas, a veces acompañadas de adelfares (aguas arriba siguiendo el río Guadiaro) identificándose en algunos tramos comunidades puntuales de *Ranunculo-Fraxinetum angustifoliae*. En otros tramos se reconocen restos de choperas a base de álamos blancos, zarzas y cañas básicamente. Sobre otros cursos de agua más o menos estacionales (arroyo Judío) se instaura hoy día sólo un adelfar (*Rubo-Nerietum oleandri*) como única representación del bosque de ribera originario. La especie dominante es la adelfa a la que acompañan emborrachacabras, zarzamoras, rosales silvestres, algún granado, cañas y juncos churreros.

Es frecuente entre las comunidades permanentes anteriores, encontrar ejemplares de Eucaliptus.

Tanto en los cultivos de secano como en los de regadío aparecen comunidades arvenses en las que son frecuentes los jaramagos, las amapolas, las corregüelas, las malváceas, zanahorias silvestres, cardos, perejilillos, acederas, ortigas y tomatitos del diablo. Normalmente estas formaciones y debido a la topografía aparecen entremezcladas con los restos de vegetación climatófila. En los taludes de carriles y carreteras en las comunidades glareícolas abundan las vinagreras, la corregüela, los llamanovios y el hinojo.

En cuanto a la vegetación calcícola merecen ser destacadas las comunidades casmofíticas del Alto del Conio (localmente el Cancho), incluibles en la asociación *Saxifragetum boissieri*. Las especies más frecuentes son *Saxifraga sp., Biscutella sp., Teucrium fragile, Sanguisorba sp., Hippocrepis sp., Polypodium sp.*, y en menor medida *Sedum sp.*

Las zonas de actuación de las EDAR de Jimera de Líbar, Cortes de la Frontera y El Colmenar se ubican sobre la unidad de vegetación del Valle de Guadiaro (Espacio coincidente con el Complejo Serrano de Interés Ambiental, Valle del Guadiaro).

Se trata de un área con una vegetación riparia asociada al curso del río Guadiaro. Ecológica y paisajísticamente tiene una gran relevancia, tanto por el cobijo y protección que dispensan al ganado y fauna en general, como por el cambio en el paisaje que implican. La cubierta vegetal está formada principalmente encinares, alcornocales, quejigos, castaños y comunidades de

riberas, así como extensas zonas de matorrales y pastizales. Con estos datos se puede afirmar que este municipio posee unos valores naturales importantes por la gran superficie que representa su vegetación natural.

Aunque hay que señalar que la incidencia de la actividad humana en la cuenca, ha afectado notablemente a las formaciones vegetales y a su distribución y así en algunos casos se encuentra muy mermada o ha sido sustituida por cultivos de huerta, como es el caso de las parcelas de ubicación de las futuras EDAR de Jimera de Líbar y de Cortes de la Frontera.

En el caso de la EDAR de El Colmenar, nos encontramos en el límite entre dos formaciones: Alcornocal y Bosque de ribera.

El Alcornocal de *Quercus suber* es la formación más característica y la que da nombre al Parque Natural en el que se encuentra incluida la zona de estudio. La distribución del alcornocal en esta zona se explica fundamentalmente por las características culturales que presenta esta especie. Tiene marcada preferencia por suelos silíceos, sueltos y bien aireados. Se desarrolla desde los 130 m, hasta por encima de los 900m, dentro de los pisos termo y mesomediterráneo. En el monte se presenta en formaciones más o menos cerradas y con desarrollo variable del estrato arbustivo, debido a la acción del ganado en el monte y al desbroce efectuado para las labores de descorche cada 9 años.

En lo que se refiere al bosque de ribera, en esta zona nos podemos encontrar con: Fresnedas, Saucedas, Choperas, Tarajales y Adelfares.

Se recogen a continuación los usos principales en el ámbito de estudio, así como sus formaciones vegetales asociadas, o si no las tienen. Por otro lado, se recoge el plano de vegetación natural de cada una de las actuaciones, donde puede verse la vegetación de la zona según la clasificación y nomenclatura del mapa de Usos y coberturas vegetales del suelo de Andalucía.

COD_USO	DES_USO	COD_FORMA	DES_FORMA
111	TEJIDO URBANO	-	SIN FORMACIÓN VEGETAL
115	URBANIZACIONES RESIDENCIALES	-	SIN FORMACIÓN VEGETAL
117	URBANIZACIONES AGRICOLA / RESIDENCIALES	-	SIN FORMACIÓN VEGETAL
117	URBANIZACIONES AGRICOLA / RESIDENCIALES	300	EUCALIPTAL
117	URBANIZACIONES AGRICOLA / RESIDENCIALES	700	LENTISCAR
121	ZONAS INDUSTRIALES Y COMERCIALES	-	SIN FORMACIÓN VEGETAL
141	OTRAS INFRAESTRUCTURAS TECNICAS	-	SIN FORMACIÓN VEGETAL
151	ZONAS MINERAS	-	SIN FORMACIÓN VEGETAL
155	ZONAS EN CONSTRUCCION	-	SIN FORMACIÓN VEGETAL
191	ZONAS VERDES URBANAS	-	SIN FORMACIÓN VEGETAL
193	EQUIPAMIENTO DEPORTIVO Y RECREATIVO	-	SIN FORMACIÓN VEGETAL
315	RIOS Y CAUCES NAT.:BOSQUE GALERIA	-	SIN FORMACIÓN VEGETAL
315	RIOS Y CAUCES NAT.:BOSQUE GALERIA	602	ALAMEDA
315	RIOS Y CAUCES NAT.:BOSQUE GALERIA	603	CHOPERA

COD_USO	DES_USO	COD_FORMA	DES_FORMA
315	RIOS Y CAUCES NAT.:BOSQUE GALERIA	6035	CHOPERA-FRESNEDA
315	RIOS Y CAUCES NAT.:BOSQUE GALERIA	601	FRESNEDA
315	RIOS Y CAUCES NAT.:BOSQUE GALERIA	800	PASTIZAL
317	RIOS Y CAUCES NAT.:OTRAS FORM. RIPARIAS	-	SIN FORMACIÓN VEGETAL
317	RIOS Y CAUCES NAT.:OTRAS FORM. RIPARIAS	605	ADELFAR
317	RIOS Y CAUCES NAT.:OTRAS FORM. RIPARIAS	708	ACEBUCHAL
411	CULTIVOS HERBÁCEOS EN SECANO	800	PASTIZAL
411	CULTIVOS HERBACEOS EN SECANO	-	SIN FORMACIÓN VEGETAL
415	CULTIVOS LEÑOSOS EN SECANO: OLIVAR	-	SIN FORMACIÓN VEGETAL
419	OTROS CULTIVOS LEÑOSOS EN SECANO	-	SIN FORMACIÓN VEGETAL
425	OTROS CULTIVOS HERBACEOS REGADOS	-	SIN FORMACIÓN VEGETAL
427	CULTIVOS HERBACEOS EN REGADIO: REGADOS Y NO REGADOS	-	SIN FORMACIÓN VEGETAL
439	OTROS CULTIVOS LEÑOSOS REGADOS	-	SIN FORMACIÓN VEGETAL
441	CULTIVOS HERBACEOS Y LEÑOSOS EN SECANO	-	SIN FORMACIÓN VEGETAL
451	CULTIVOS HERBACEOS Y LEÑOSOS REGADOS	-	SIN FORMACIÓN VEGETAL
461	MOSAICO DE SECANO Y REGADIO CON CULTIVOS HERBACEOS	-	SIN FORMACIÓN VEGETAL
465	MOSAICO DE SECANO Y REGADIO CON CULTIVOS HERBACEOS Y LEÑOSOS	-	SIN FORMACIÓN VEGETAL
471	CULTIVOS HERBACEOS Y PASTIZALES	800	PASTIZAL
473	CULTIVOS HERBACEOS Y VEGETACION NATURAL LEÑOSA	-	SIN FORMACIÓN VEGETAL
473	CULTIVOS HERBACEOS Y VEGETACION NATURAL LEÑOSA	602	ALAMEDA
473	CULTIVOS HERBACEOS Y VEGETACION NATURAL LEÑOSA	1029	RETAMAR CON QUERCÍNEAS
475	CULTIVOS LEÑOSOS Y PASTIZALES	-	SIN FORMACIÓN VEGETAL
475	CULTIVOS LEÑOSOS Y PASTIZALES	712	AULAGAR
475	CULTIVOS LEÑOSOS Y PASTIZALES	713	JARAL
475	CULTIVOS LEÑOSOS Y PASTIZALES	800	PASTIZAL
477	CULTIVOS LEÑOSOS Y VEGETACION NATURAL LEÑOSA	1019	JARAL CON QUERCÍNEAS
477	CULTIVOS LEÑOSOS Y VEGETACION NATURAL LEÑOSA	3004	DEHESA DE ACEBUCHES
477	CULTIVOS LEÑOSOS Y VEGETACION NATURAL LEÑOSA	1034	AULAGAR CON QUERCÍNEAS
477	CULTIVOS LEÑOSOS Y VEGETACION NATURAL LEÑOSA	712	AULAGAR
477	CULTIVOS LEÑOSOS Y VEGETACION NATURAL LEÑOSA	3001	DEHESA DE ENCINAS
477	CULTIVOS LEÑOSOS Y VEGETACION NATURAL LEÑOSA	1057	ACEBUCHAL CON QUERCÍNEAS
477	CULTIVOS LEÑOSOS Y VEGETACION NATURAL LEÑOSA	-	SIN FORMACIÓN VEGETAL
477	CULTIVOS LEÑOSOS Y VEGETACION NATURAL LEÑOSA	708	ACEBUCHAL
477	CULTIVOS LEÑOSOS Y VEGETACION NATURAL LEÑOSA	701	PALMITAR
477	CULTIVOS LEÑOSOS Y VEGETACION NATURAL LEÑOSA	400	ENCINAR
479	OTROS MOSAICOS DE CULTIVOS Y VEGETACION NATURAL	800	PASTIZAL
479	OTROS MOSAICOS DE CULTIVOS Y VEGETACION NATURAL	1019	JARAL CON QUERCÍNEAS
479	OTROS MOSAICOS DE CULTIVOS Y VEGETACION NATURAL	3001	DEHESA DE ENCINAS
479	OTROS MOSAICOS DE CULTIVOS Y VEGETACION NATURAL	-	SIN FORMACIÓN VEGETAL
479	OTROS MOSAICOS DE CULTIVOS Y VEGETACION NATURAL	713	JARAL
479	OTROS MOSAICOS DE CULTIVOS Y VEGETACION NATURAL	3010	DEHESA DE MEZCLA DE ARBOLADO
481	OLIVAR ABANDONADO	712	AULAGAR
489	OTROS CULTIVOS LEÑOSOS ABANDONADOS	712	AULAGAR
510	FOR. ARBOL. DENSA: QUERCINEAS	400	ENCINAR
510	FOR. ARBOL. DENSA: QUERCINEAS	420	ALCORNOCAL
510	FOR. ARBOL. DENSA: QUERCINEAS	440	QUEJIGAL MORUNO
510	FOR. ARBOL. DENSA: QUERCINEAS	4002	ENCINAR-QUEJIGAR
520	FOR. ARBOL. DENSA: CONIFERAS	130	PINAR DE PINUS HALEPENSIS
540	FOR. ARBOL. DENSA: OTRAS FRONDOSAS	708	ACEBUCHAL
570	FOR. ARBOL. DENSA: CONIFERAS+EUCALIPTOS	301	EUCALIPTAL-PINAR
611	MATORRAL DENSO ARBOLADO: QUERCINEAS DENSAS	1005	AULAGAR-JARAL CON QUERCÍNEAS
611	MATORRAL DENSO ARBOLADO: QUERCINEAS DENSAS	1034	AULAGAR CON QUERCÍNEAS
611	MATORRAL DENSO ARBOLADO: QUERCINEAS DENSAS	1019	JARAL CON QUERCÍNEAS
611	MATORRAL DENSO ARBOLADO: QUERCINEAS DENSAS	1185	AGELAGAR-JARAL CON QUERCÍNEAS

COD_USO	DES_USO	COD_FORMA	DES_FORMA
611	MATORRAL DENSO ARBOLADO: QUERCINEAS DENSAS	4002	ENCINAR-QUEJIGAR
611	MATORRAL DENSO ARBOLADO: QUERCINEAS DENSAS	1129	BREZAL CON QUERCÍNEAS
615	MATORRAL DENSO ARBOLADO: QUERCINEAS DISPERSAS	1019	JARAL CON QUERCÍNEAS
615	MATORRAL DENSO ARBOLADO: QUERCINEAS DISPERSAS	1029	RETAMAR CON QUERCÍNEAS
615	MATORRAL DENSO ARBOLADO: QUERCINEAS DISPERSAS	1034	AULAGAR CON QUERCÍNEAS
615	MATORRAL DENSO ARBOLADO: QUERCINEAS DISPERSAS	1106	PALMITAR CON QUERCÍNEAS
615	MATORRAL DENSO ARBOLADO: QUERCINEAS DISPERSAS	1128	AGELAGAR CON QUERCÍNEAS
640	MATORRAL DENSO ARBOLADO: OTRAS FRONDOSAS	9966	JARAL CON ACEBUCHES
711	MATORRAL DISP. ARBOLADO: QUERCINEAS. DENSO	1019	JARAL CON QUERCÍNEAS
711	MATORRAL DISP. ARBOLADO: QUERCINEAS. DENSO	1034	AULAGAR CON QUERCÍNEAS
711	MATORRAL DISP. ARBOLADO: QUERCINEAS. DENSO	1057	ACEBUCHAL CON QUERCÍNEAS
711	MATORRAL DISP. ARBOLADO: QUERCINEAS. DENSO	1115	BOLINAR-JARAL CON QUERCÍNEAS
711	MATORRAL DISP. ARBOLADO: QUERCINEAS. DENSO	1054	LENTISCAR CON QUERCÍNEAS
711	MATORRAL DISP. ARBOLADO: QUERCINEAS. DENSO	1106	PALMITAR CON QUERCÍNEAS
711	MATORRAL DISP. ARBOLADO: QUERCINEAS. DENSO	4002	ENCINAR-QUEJIGAR
711	MATORRAL DISP. ARBOLADO: QUERCINEAS. DENSO	1129	BREZAL CON QUERCÍNEAS
715	MATORRAL DISP. ARBOLADO: QUERCINEAS. DISPERSO	1005	AULAGAR-JARAL CON QUERCÍNEAS
715	MATORRAL DISP. ARBOLADO: QUERCINEAS. DISPERSO	1029	RETAMAR CON QUERCÍNEAS
715	MATORRAL DISP. ARBOLADO: QUERCINEAS. DISPERSO	1019	JARAL CON QUERCÍNEAS
715	MATORRAL DISP. ARBOLADO: QUERCINEAS. DISPERSO	1034	AULAGAR CON QUERCÍNEAS
715	MATORRAL DISP. ARBOLADO: QUERCINEAS. DISPERSO	1057	ACEBUCHAL CON QUERCÍNEAS
715	MATORRAL DISP. ARBOLADO: QUERCINEAS. DISPERSO	1106	PALMITAR CON QUERCÍNEAS
715	MATORRAL DISP. ARBOLADO: QUERCINEAS. DISPERSO	1054	LENTISCAR CON QUERCÍNEAS
715	MATORRAL DISP. ARBOLADO: QUERCINEAS. DISPERSO	720	AGELAGAR
715	MATORRAL DISP. ARBOLADO: QUERCINEAS. DISPERSO	1129	BREZAL CON QUERCÍNEAS
730	MATORRAL DISP. ARBOLADO: EUCALIPTOS	2025	BREZAL CON EUCALIPTOS
740	MATORRAL DISP. ARBOLADO: OTRAS FRONDOSAS	1125	PALMITAR CON ACEBUCHES
740	MATORRAL DISP. ARBOLADO: OTRAS FRONDOSAS	9966	JARAL CON ACEBUCHES
740	MATORRAL DISP. ARBOLADO: OTRAS FRONDOSAS	1122	AGELAGAR CON ACEBUCHES
780	MATORRAL DISP. ARBOLADO: OTRAS MEZCLAS	9091	AGELAGAR CON ACEBUCHES Y QUERCÍNEAS
780	MATORRAL DISP. ARBOLADO: OTRAS MEZCLAS	4003	ENCINAR-EUCALIPTAL
811	PASTIZAL ARBOLADO: QUERCINEAS. DENSO	1019	JARAL CON QUERCÍNEAS
811	PASTIZAL ARBOLADO: QUERCINEAS. DENSO	3001	DEHESA DE ENCINAS
811	PASTIZAL ARBOLADO: QUERCINEAS. DENSO	4002	ENCINAR-QUEJIGAR
811	PASTIZAL ARBOLADO: QUERCINEAS. DENSO	3002	DEHESA DE ALCORNOQUES
815	PASTIZAL ARBOLADO: QUERCINEAS. DISPERSO	3001	DEHESA DE ENCINAS
815	PASTIZAL ARBOLADO: QUERCINEAS. DISPERSO	3010	DEHESA DE MEZCLA DE ARBOLADO
815	PASTIZAL ARBOLADO: QUERCINEAS. DISPERSO	3006	DEHESA DE ALCORNOQUES Y ENCINAS
815	PASTIZAL ARBOLADO: QUERCINEAS. DISPERSO	3002	DEHESA DE ALCORNOQUES
815	PASTIZAL ARBOLADO: QUERCINEAS. DISPERSO	-	SIN FORMACIÓN VEGETAL
815	PASTIZAL ARBOLADO: QUERCINEAS. DISPERSO	800	PASTIZAL
830	PASTIZAL ARBOLADO: EUCALIPTOS	2810000	DEHESA DE EUCALIPTOS
840	PASTIZAL ARBOLADO: OTRAS FRONDOSAS	601	FRESNEDA
840	PASTIZAL ARBOLADO: OTRAS FRONDOSAS	700	LENTISCAR
840	PASTIZAL ARBOLADO: OTRAS FRONDOSAS	3004	DEHESA DE ACEBUCHES
895	CULTIVO HERBACEO ARBOLADO: QUERCINEAS. DISPERSO	3001	DEHESA DE ENCINAS
911	MATORRAL DENSO	701	PALMITAR
911	MATORRAL DENSO	712	AULAGAR
911	MATORRAL DENSO	7129	AULAGAR-JARAL
911	MATORRAL DENSO	7202	AGELAGAR-PALMITAR
911	MATORRAL DENSO	7134	JARAL-RETAMAR
911	MATORRAL DENSO	711	RETAMAR
911	MATORRAL DENSO	708	ACEBUCHAL
911	MATORRAL DENSO	700	LENTISCAR
911	MATORRAL DENSO	800	PASTIZAL
915	MATORRAL DISPERSO CON PASTIZAL	708	ACEBUCHAL

COD_USO	DES_USO	COD_FORMA	DES_FORMA
915	MATORRAL DISPERSO CON PASTIZAL	712	AULAGAR
915	MATORRAL DISPERSO CON PASTIZAL	711	RETAMAR
915	MATORRAL DISPERSO CON PASTIZAL	7012	PALMITAR-RETAMAR
915	MATORRAL DISPERSO CON PASTIZAL	7204	AGELAGAR-AULAGAR
915	MATORRAL DISPERSO CON PASTIZAL	713	JARAL
915	MATORRAL DISPERSO CON PASTIZAL	700	LENTISCAR
915	MATORRAL DISPERSO CON PASTIZAL	706	BREZAL
915	MATORRAL DISPERSO CON PASTIZAL	800	PASTIZAL
917	MATORRAL DISPERSO CON PASTO Y ROCA O SUELO	708	ACEBUCHAL
917	MATORRAL DISPERSO CON PASTO Y ROCA O SUELO	701	PALMITAR
917	MATORRAL DISPERSO CON PASTO Y ROCA O SUELO	711	RETAMAR
917	MATORRAL DISPERSO CON PASTO Y ROCA O SUELO	712	AULAGAR
917	MATORRAL DISPERSO CON PASTO Y ROCA O SUELO	800	PASTIZAL
917	MATORRAL DISPERSO CON PASTO Y ROCA O SUELO	7134	JARAL-RETAMAR
917	MATORRAL DISPERSO CON PASTO Y ROCA O SUELO	300	EUCALIPTAL
917	MATORRAL DISPERSO CON PASTO Y ROCA O SUELO	700	LENTISCAR
917	MATORRAL DISPERSO CON PASTO Y ROCA O SUELO	720	AGELAGAR
917	MATORRAL DISPERSO CON PASTO Y ROCA O SUELO	7137	JARAL-LENTISCAR
921	PASTIZAL CONTINUO	800	PASTIZAL
925	PASTIZAL CON CLAROS (ROCA, SUELO)	800	PASTIZAL
932	ROQUEDOS Y SUELO DESNUDO	708	ACEBUCHAL
932	ROQUEDOS Y SUELO DESNUDO	-	SIN FORMACIÓN VEGETAL
934	ZONAS INCENDIADAS	-	SIN FORMACIÓN VEGETAL
935	ZONAS SIN VEGETACION POR ROTURACION	-	SIN FORMACIÓN VEGETAL

6.3.1.3 Presencia de hábitats de interés comunitario (HICs)

La Directiva Hábitats, Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestre, define como tipos de hábitat naturales de interés comunitario a aquellas áreas naturales y seminaturales, terrestres o acuáticas, que, en el territorio europeo de los Estados miembros de la UE:

- Se encuentran amenazados de desaparición en su área de distribución natural, o bien,
- Presentan un área de distribución natural reducida a causa de su regresión o debido a que es intrínsecamente restringida, o bien,
- Constituyen ejemplos representativos de una o de varias de las regiones biogeográficas de la Unión Europea.

De entre ellos, la Directiva considera tipos de hábitat naturales prioritarios a aquéllos que están amenazados de desaparición en el territorio de la Unión Europea y cuya conservación supone una responsabilidad especial para la UE.

En total, el Anexo I (“Tipos de hábitats naturales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar Zonas Especiales de Conservación”) de la Directiva Hábitats identifica 231 tipos de hábitat de interés comunitario. Su descripción y su caracterización ecológica están recogidas en el Manual de Interpretación de los Hábitats de la Unión Europea. Del conjunto de

tipos de hábitat incluidos en el anexo I de la Directiva, 118 (un 51%) están reconocidos oficialmente como presentes en España, según las listas de referencia correspondientes a las regiones biogeográficas Alpina, Atlántica, Macaronésica y Mediterránea y a las regiones marinas Atlántica, Macaronesia y Mediterránea.

En Andalucía existe una amplia representación de los más de 200 tipos de hábitat de los 9 grupos definidos en el Anexo I. En cumplimiento de la Directiva Hábitats, desde la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM) se lleva a cabo un continuo trabajo de interpretación, localización, delimitación y valoración del estado de conservación de los HICs terrestres recogidos en el Anexo I de la Directiva. La propuesta actualizada de HICs en Andalucía establece 72 Hábitats de Interés que, habiéndose definido subclases en aras de una mejor comprensión y gestión de los mismos, generan un total de 105 capas de información espacial publicadas, a las que hay que sumar la capa única regional que las reúne a todas.

Consultando la información disponible actualizada en la REDIAM, se identifican los siguientes HICs en el ámbito de estudio (La simbología (*) marca los hábitats que son prioritarios):

Grupo 1 - Hábitats costeros y vegetaciones halofíticas

HIC 1410: Pastizales salinos mediterráneos (*Juncetalia maritimi*)

Grupo 5 - Matorrales esclerófilos

HIC 5110-1: Espinares y orlas húmedas (*Rhamno-Prunetalia*)

HIC 5330-1: Matorrales arborescentes de *Arbutus unedo* y otras arbustedas lauroides (*Ericion arboreae*)

HIC 5330-2: Arbustedas termófilas mediterráneas (*Asparago-Rhamnion*)

HIC 5330-6: Matorrales de sustitución termófilos, con endemismos

Grupo 6 - Formaciones herbosas naturales y seminaturales

HIC 6220-0*: Pastizales anuales mediterráneos, neutro-basófilos y termo-xerofíticos (*Trachynietalia distachyae*) (*)

HIC 6220-1*: Pastizales vivaces neutro-basófilos mediterráneos (*Lygeo-Stipetea*) (*)

HIC 6220-4*: Pastizales anuales acidófilos mediterráneos (*)

HIC 6310: Dehesas perennifolias de *Quercus spp*

Grupo 9 - Bosques

HIC 91B0: Fresnedas termófilas de *Fraxinus angustifolia*

HIC 92A0-1: Olmedas mediterráneas

HIC 92A0-2: Saucedas predominantemente arbustivas o arborescentes

HIC 92D0-0: Adelfares y tarajales (*Nerio-Tamaricetea*)

HIC 9330: Alcornocales de *Quercus suber*

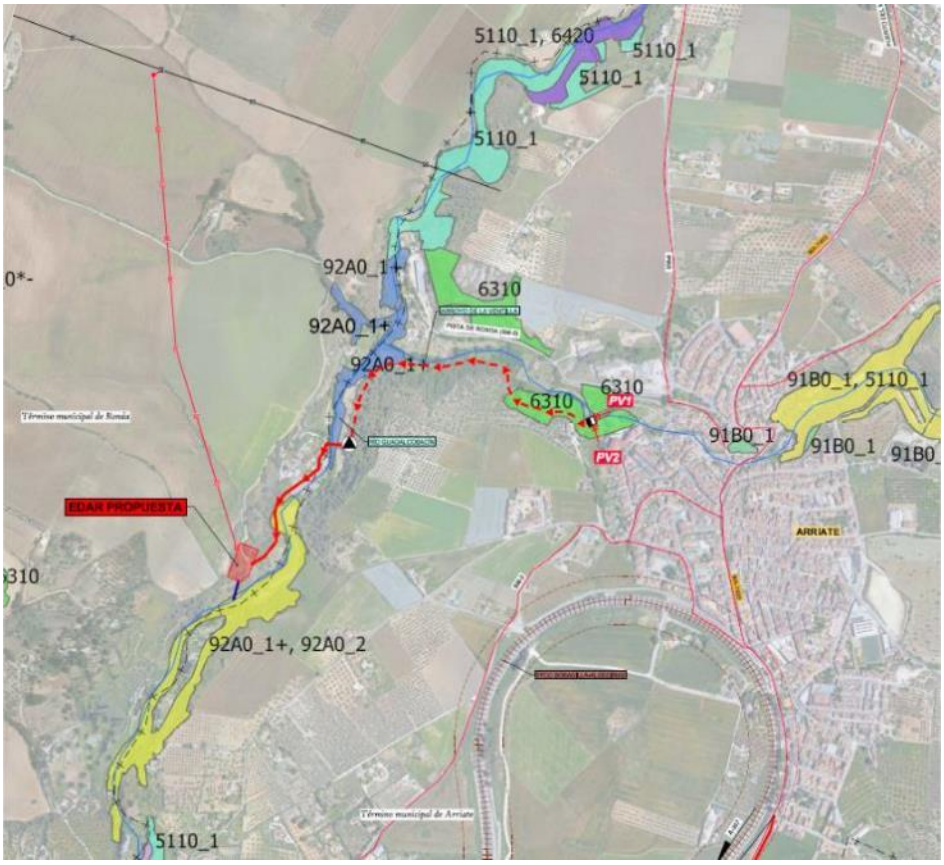
HIC 9340: Bosques de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*

Se ha consultado la Cartografía de referencia sobre HIC Terrestres de Andalucía actual (Escala 1:10.000) en la web de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM) de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Y con ella se ha elaborado el **plano AJ-21 AN8. Hábitats de Interés Comunitario (HIC)**, recogido en el documento de planos del presente documento.

A continuación, se recogen cada una de las actuaciones proyectadas con la identificación de los HIC afectados en cada caso.

En todo caso, con el fin de evitar el deterioro de los HIC presentes en el entorno, se establecerán medidas de revegetación o restauración vegetal en función de los HIC presentes, en aquellos puntos donde éstos pudieran verse afectados por las obras, prestando especial atención a los puntos de cruce subfluviales de colectores sobre los cauces y a la vegetación de ribera afectada por los colectores en el trazado de los mismos en el entorno de dichos cauces, como es el caso de los colectores de salida del efluente depurado. Cabe destacar que se ha previsto el cruce subfluvial del arroyo de la Ventilla para la impulsión, en el caso de Arriate, y el cruce subfluvial del río Guadiaro para ambas impulsiones, en el caso de Jimera de Líbar, por lo que podría haber afección sobre alguna especie del entorno. En todo caso, se trata de colectores de poco diámetro, por lo que se buscará el punto de cruce idóneo para reducir la afección lo máximo posible.

ARRIATE



Hábitats de Interés de Comunitario en la zona de estudio de ARRIATE. Fuente REDIAM

Como puede verse en la imagen anterior, la presencia de hábitats de interés comunitario en el entorno está asociada a los cauces de agua de la zona. Parece que ni la EDAR propuesta, ni las actuaciones complementarias de las EBAR y la línea aérea de MT, afectan a ninguno de los HICs mencionados. En cuanto a los colectores de conducción del ARU, si que afectan a varios HIC, en su trazado hasta la EDAR. Se trata de los siguientes:

- HIC 6310 (Dehesas perennifolias de *Quercus spp*), donde se ubican los puntos de vertido PV1 y PV2.

  Considerando que la zanja para la implantación del colector por gravedad, de PVC de 400 mm, será de unos 3,5 metros de ancho, según la sección tipo de excavación en terreno natural, se estima que la superficie afectada será de unos 728 m^2, representando esta un **5,5%** de la tesela de este HIC en la zona de afección (que cuenta con una superficie de 13.217 m^2).

- HIC 92A0-1 (Olmedas mediterráneas).
  Considerando que la zanja para la implantación del colector por gravedad, de PVC de 400 mm, y del colector por impulsión, de PEAD de 355 mm, será de unos 3,5 metros de ancho, según la sección tipo de excavación en terreno natural, se estima que la superficie afectada será de unos 425 m^2, representando esta un **1,1%** de la tesela de este HIC en la zona de afección (que cuenta con una superficie de 36.957 m^2).
- HIC 92A0-2 (Saucedas predominantemente arbustivas o arborescentes).
  Considerando que la zanja para la implantación del emisario de vertido, de PVC de 400 mm, y del colector por impulsión, de PEAD de 355 mm, será de unos 3,5 metros de ancho, según la sección tipo de excavación en terreno natural, se estima que la superficie afectada será de unos 103 m^2, representando esta un **0,5%** de la tesela de este HIC en la zona de afección (que cuenta con una superficie de 21.305 m^2).

Según indica la Delegación Provincial de Málaga de la Consejería competente en materia de Medio Ambiente, en la resolución de INFORME VINCULANTE (equivalente a AAU) de fecha 16/10/2012 (BOJA Nº 30 de 12/02/2013), expediente AAU/MA/13/11_SPA/DPA/102/ 2011, *"en la zona donde se va a ubicar la instalación, según datos disponibles y actualizados, no hay afección a especies amenazadas o de interés, lo cual no implica que en el momento de inicio de la actividad puedan encontrarse algunos ejemplares de determinadas especies con menor capacidad de movimiento, como anfibios o reptiles. En consecuencia, antes del inicio de cualquier tipo de actuación, se comprobará que no existe afección a elementos de fauna para impedir posibles molestias o alteraciones en el hábitat o a las especies.*

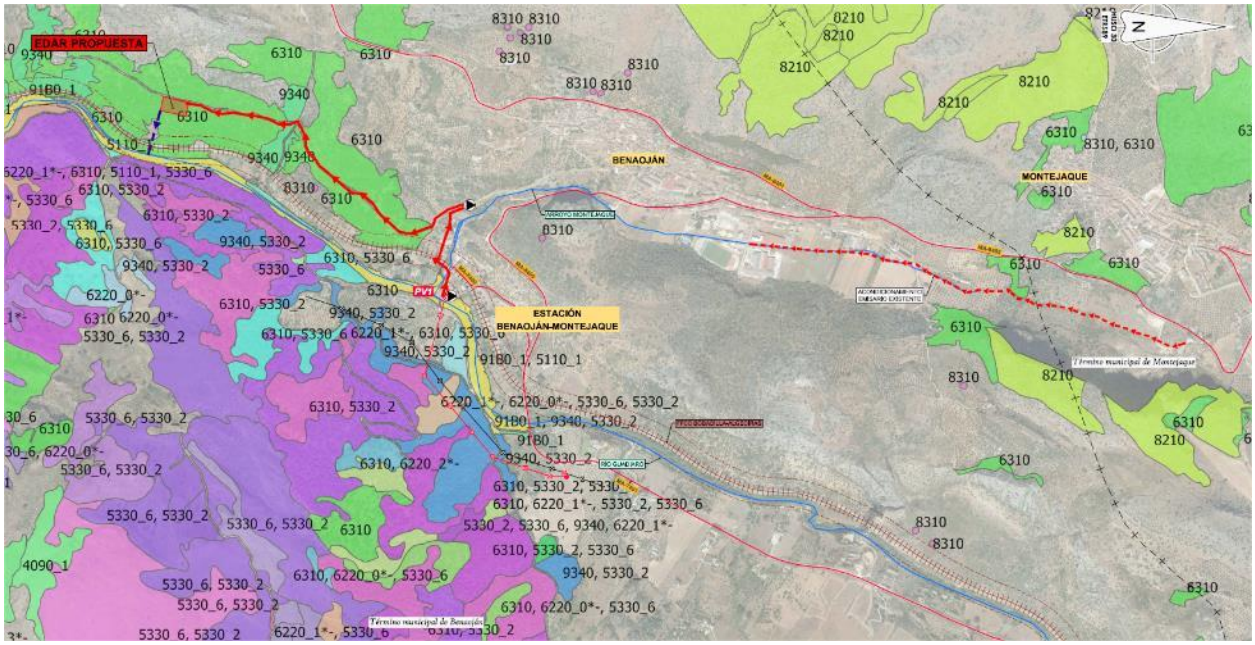
Para la realización de tales comprobaciones deberá contarse con la presencia de Agentes de Medio Ambiente y/o técnicos competentes en cada materia.

En caso de localización de dichas especies, se deberán recoger y trasladar la totalidad de los individuos encontrados a las zonas cercanas y potencialmente favorables, para el desarrollo de los mismos.

En los casos de afección a árboles y especies forestales de interés, se realizará el trasplante de los mismos para su aprovechamiento como elementos de jardinería en el ámbito afectado.

La actuación propuesta deberá adecuarse a la protección de los recursos presentes en la zona a través de Ja conservación de los hábitats ripícolas, así como de las manchas de vegetación natural."

BENAOJÁN-MONTEJAQUE



Hábitats de Interés de Comunitario en la zona de estudio de BENAOJÁN-MONTEJAQUE. Fuente REDIAM

Como puede verse en la imagen anterior, todo el entorno que rodea al ámbito de actuación cuenta con la presencia de hábitats de interés comunitario. Se trata de los siguientes:

- HIC 6310 (Dehesas perennifolias de *Quercus spp*), en la parcela de la EDAR y en el trazado del colector de impulsión que transcurre por la Sierra de Grazalema. En realidad, la afección se produce en la parcela de la EDAR y en el colector de vertido desde esta hasta el río Guadiaro, dado que el colector procedente de la EBAR Molino hasta la EDAR se ha trazado por el camino de acceso existente, por lo que no se prevé la afección a este HIC.

  Considerando que la superficie de ocupación de la parcela de la EDAR, incluyendo el movimiento de tierras necesario es de 6.300 m^2 y que la zanja para la implantación del emisario de vertido, de PVC de 400 mm, será de unos 3,5 metros de ancho, según la sección tipo de excavación en terreno natural, se estima que la superficie afectada será de unos 270 m^2, lo que supone un total de 6.570 m^2, representando esta un **1,5%** de la tesela de este HIC en la zona de afección (que cuenta con una superficie de 436.432 m^2).

Por otro lado, la línea aérea de MT que discurre desde el punto de conexión hasta la parcela de la EBAR, donde pasa a ser soterrada en el resto de su recorrido por la Sierra de Grazalema, pasa por los siguientes:

- HIC 5330-6 (Matorrales de sustitución termófilos, con endemismos)
- HIC 6220-0* (Pastizales anuales mediterráneos, neutro-basófilos y termo-xerofíticos (*Trachynietalia distachyae*))
- HIC 6220-1* (Pastizales vivaces neutro-basófilos mediterráneos (*Lygeo-Stipetea*))

  Estos HIC no se verán afectados por el pasillo de seguridad, que es necesario para especies arbóreas de más de 4 metros de altura, por lo que la afección la provocarán los apoyos de la LEMT. Para la ubicación de los apoyos intermedios de alineación se excavará una zanja de 1,25x1,25x2 m (1,56 m^2 de planta por 2 metros de profundidad). Para la implantación de los apoyos de ángulo y finales se excavará una zanja de 2x2x2,5 m (4 m^2 de planta por 2,5 metros de profundidad).

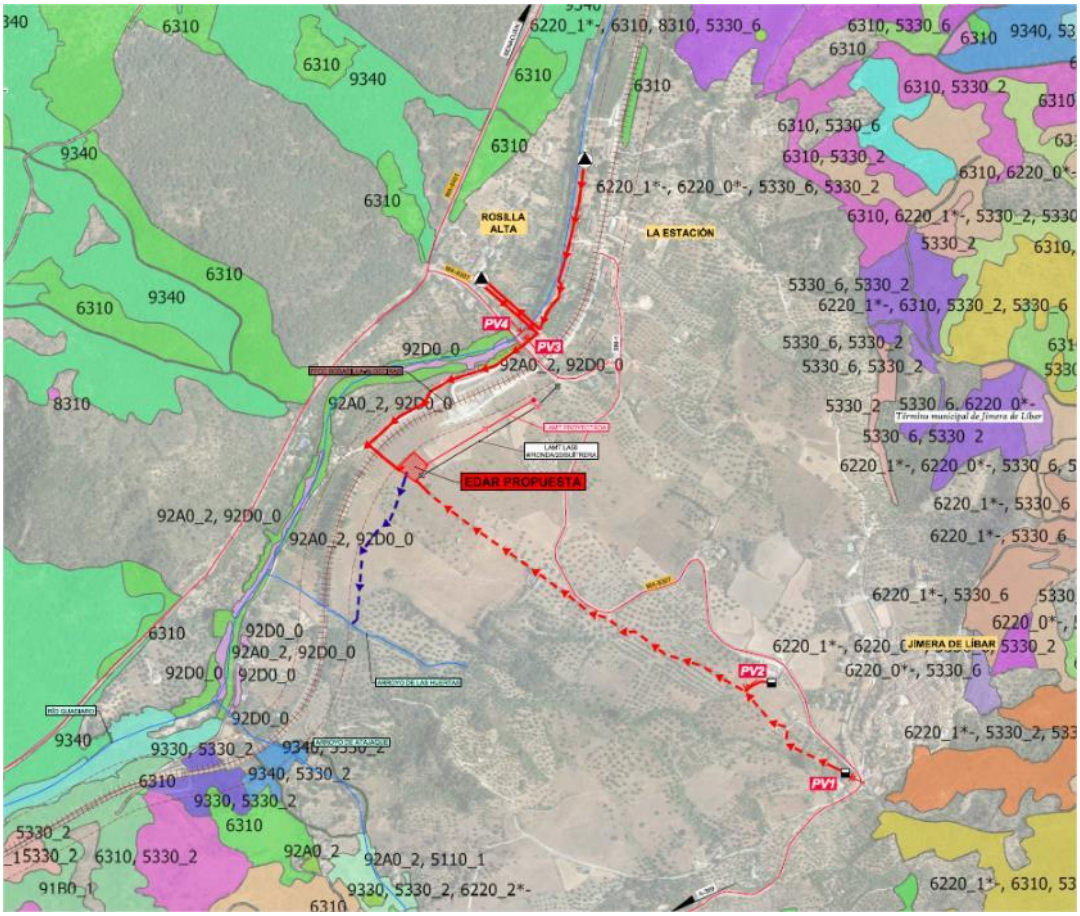
  En una tesela que cuenta con una superficie de 22.652 m^2 con estos 3 HIC encontramos un apoyo intermedio de alineación, por lo que considerando que la superficie de ocupación del mismo es de unos 2 m^2, representa esta un **0,01%** de la tesela de estos HIC en la zona de afección (es decir, **0,033%** por cada HIC).
- HIC 5330-2 (Arbustedas termófilas mediterráneas (*Asparago-Rhamnion*))

  Este HIC no se verá afectado por el pasillo de seguridad, que es necesario para especies arbóreas de más de 4 metros de altura, por lo que la afección la provocarán los apoyos de la LEMT. Para la ubicación de los apoyos intermedios de alineación se excavará una zanja de 1,25x1,25x2 m (1,56 m^2 de planta por 2 metros de profundidad). Para la implantación de los apoyos de ángulo y finales se excavará una zanja de 2x2x2,5 m (4 m^2 de planta por 2,5 metros de profundidad).

  En una tesela que cuenta con una superficie de 52.154 m^2 con este HIC encontramos dos apoyos intermedios de alineación y dos apoyos de ángulo, por lo que considerando que la superficie de ocupación de los mismos es de unos 12 m^2, representa esta un **0,023%** de la tesela en la zona de afección.
- HIC 9340 (Bosques de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*)

  Considerando que el pasillo de seguridad contará con 14 metros de ancho, se estima que la superficie afectada será de unos 2.570 m^2, representando esta un **4,93%** de la tesela de este HIC en la zona de afección (que cuenta con una superficie de 52.154 m^2). Los apoyos de la LEMT están incluidos dentro del pasillo de seguridad.

JIMERA DE LÍBAR



Hábitats de Interés de Comunitario en la zona de estudio de JIMERA DE LÍBAR. Fuente REDIAM

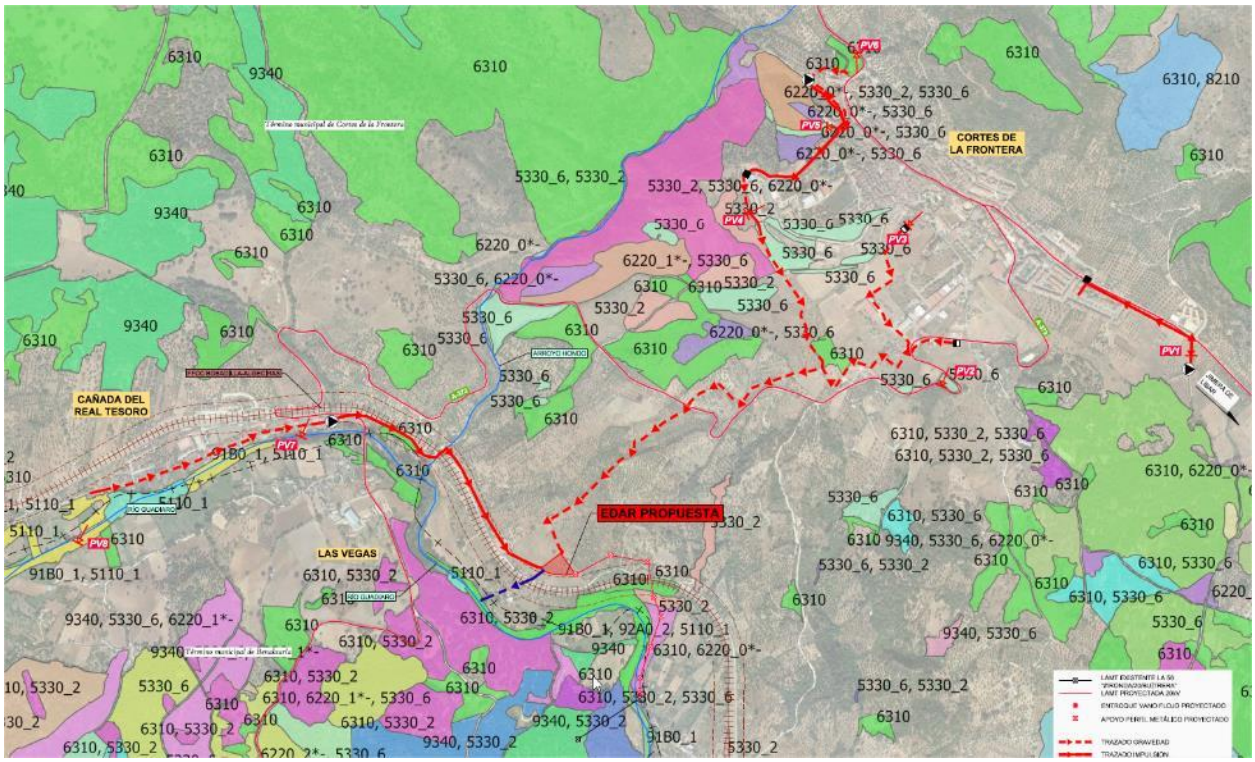
Como puede verse en la imagen anterior, todo el entorno que rodea al ámbito de actuación cuenta con la presencia de hábitats de interés comunitario. Prácticamente el 74 % de la superficie del término municipal de Jimera de Líbar está ocupada por algún tipo de Hábitat de Interés Comunitario. **Sin embargo, ni la EDAR propuesta ni ninguna de las actuaciones complementarias, tales como bombeos y colectores y la línea aérea de MT, afectan a ninguno de los HICs mencionados.**

El colector de impulsión que conduce el agua residual de las EBAR hasta la EDAR pasa junto a los HIC, sin llegar a afectarlos: HIC 92A0-2 (Saucedas predominantemente arbustivas o arborescentes), HIC 92D0-0 (Adelfares y tarajales (*Nerio-Tamaricetea*)).

Según confirma la Dirección General de Espacios Naturales y Participación Ciudadana de la Junta de Andalucía, en la resolución del 17 de junio de 2015, de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente, por la que se formula INFORME DE IMPACTO AMBIENTAL del

proyecto de construcción de estación depuradora de aguas residuales en Jimera de Líbar (Málaga), publicada en el BOE de 3 de julio de 2015, no se verán afectados hábitats de interés comunitario por las obras.

CORTES DE LA FRONTERA



Hábitats de Interés de Comunitario en la zona de estudio de CORTES DE LA FRONTERA. Fuente REDIAM

Como puede verse en la imagen anterior, todo el entorno que rodea al ámbito de actuación cuenta con la presencia de hábitats de interés comunitario. Prácticamente el 85 % de la superficie del término municipal de Cortes de la Frontera está ocupada por algún tipo de Hábitat de Interés Comunitario. **Sin embargo, ni la EDAR propuesta ni la EBAR afectan a ninguno de los HICs mencionados.**

En cuanto a los colectores de conducción del ARU, sí que afectan a varios HIC de forma puntual en su trazado hasta la EDAR. Se trata de los siguientes:

- HIC 5330-2 (Arbustedas termófilas mediterráneas (*Asparago-Rhamnion*))
  Considerando que la zanja para la implantación del colector por gravedad, de PVC de 315 mm, será de unos 3,5 metros de ancho, según la sección tipo de excavación en terreno natural, se estima que la superficie afectada será de unos 203 m^2, representando

esta un **1,4 %** de la tesela de este HIC en la zona de afección (que cuenta con una superficie de 14.324 m^2).

- HIC 5330-6 (Matorrales de sustitución termófilos, con endemismos)
  Considerando que la zanja para la implantación del colector por gravedad, de PVC de 315 mm, será de unos 3,5 metros de ancho, según la sección tipo de excavación en terreno natural, se estima que la superficie afectada será de unos 448 m^2, representando esta un **3,5 %** de la tesela de este HIC en la zona de afección (que cuenta con una superficie de 12.854 m^2).
- HIC 6310 (Dehesas perennifolias de *Quercus spp*)
  Considerando que la zanja para la implantación del colector por gravedad, de PVC de 315 mm, será de unos 3,5 metros de ancho, según la sección tipo de excavación en terreno natural, se estima que la superficie afectada será de unos 56 m^2, representando esta un **0,9 %** de la tesela de este HIC en la zona de afección (que cuenta con una superficie de 6.243 m^2).

El colector del efluente de salida de la EDAR, al llegar al río Guadiaro, podría afectar a los siguientes HIC:

- HIC 5110-1 (Espinares y orlas húmedas (*Rhamno-Prunetalia*))
- HIC 91B0 (Fresnedas termófilas de *Fraxinus angustifolia*)
- HIC 92A0-2 (Saucedas predominantemente arbustivas o arborescentes)
  En una tesela que cuenta con una superficie de 48.441 m^2 con estos 3 HIC será necesario ejecutar la zanja para la implantación del emisario de vertido, de PVC de 400 mm, que será de unos 3,5 metros de ancho, según la sección tipo de excavación en terreno natural, se estima que la superficie afectada será de unos 35 m^2, representando esta un **0,07%** de la tesela de estos HIC en la zona de afección (es decir, **0,025%** por cada HIC).

La línea aérea de MT afecta a los siguientes HIC:

- HIC 5330-2 (Arbustedas termófilas mediterráneas (*Asparago-Rhamnion*))
  Este HIC no se verá afectado por el pasillo de seguridad, que es necesario para especies arbóreas de más de 4 metros de altura, por lo que la afección la provocarán los apoyos de la LEMT. Para la ubicación de los apoyos intermedios de alineación se excavará una zanja de 1,25x1,25x2 m (1,56 m^2 de planta por 2 metros de profundidad). Para la implantación de los apoyos de ángulo y finales se excavará una zanja de 2x2x2,5 m (4 m^2 de planta por 2,5 metros de profundidad).

En una tesela que cuenta con una superficie de 6.245 m^2 con este HIC encontramos un apoyo intermedio de ángulo, por lo que considerando que la superficie de ocupación es de unos 4 m^2, representa esta un **0,064 %** de la tesela en la zona de afección.

- HIC 6310 (Dehesas perennifolias de *Quercus spp*)

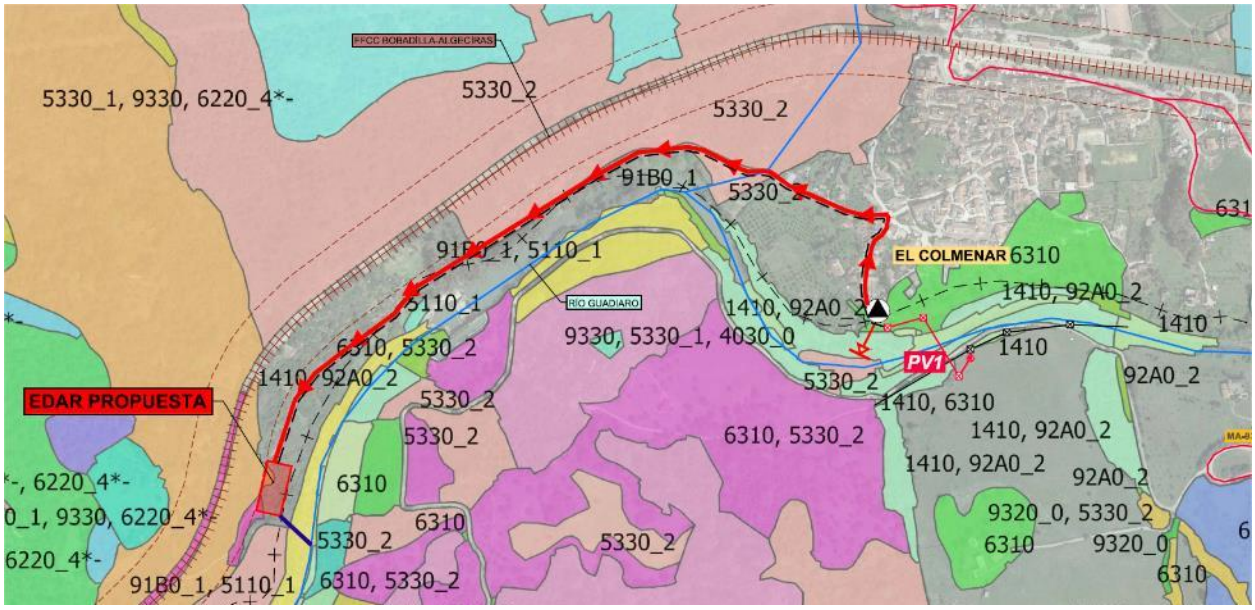
  Considerando que el pasillo de seguridad contará con 14 metros de ancho, se estima que la superficie afectada será de unos 2.996 m^2, representando esta un **9,3%** de la tesela de este HIC en la zona de afección (que cuenta con una superficie de 24.549 m^2). Los apoyos de la LEMT están incluidos dentro del pasillo de seguridad.

- HIC 6220-0* (Pastizales anuales mediterráneos, neutro-basófilos y termo-xerofíticos (*Trachynietalia distachyae*))

  Este HIC no se verá afectado por el pasillo de seguridad, que es necesario para especies arbóreas de más de 4 metros de altura, por lo que la afección la provocarán los apoyos de la LEMT. Para la ubicación de los apoyos intermedios de alineación se excavará una zanja de 1,25x1,25x2 m (1,56 m^2 de planta por 2 metros de profundidad). Para la implantación de los apoyos de ángulo y finales se excavará una zanja de 2x2x2,5 m (4 m^2 de planta por 2,5 metros de profundidad).

  En una tesela que cuenta con una superficie de 16.675 m^2 con este HIC encontramos dos apoyos intermedios de alineación y dos apoyos de ángulo, por lo que considerando que la superficie de ocupación de los mismos es de unos 12 m^2, representa esta un **0,072%** de la tesela en la zona de afección.

EL COLMENAR



Hábitats de Interés de Comunitario en la zona de estudio de EL COLMENAR. Fuente REDIAM

Como puede verse en la imagen anterior, todo el entorno que rodea al ámbito de actuación cuenta con la presencia de hábitats de interés comunitario. Prácticamente el 85 % de la superficie del término municipal de Cortes de la Frontera está ocupada por algún tipo de Hábitat de Interés Comunitario. **Sin embargo, ni la EDAR propuesta ni la EBAR afectan a ninguno de los HICs mencionados.**

En cuanto al colector de impulsión que conduce el agua residual de la EBAR hasta la EDAR pasa junto al HIC, sin llegar a afectarlo: HIC 5330-2 (Arbustedas termófilas mediterráneas (*Asparago-Rhamnion*)).

El colector del efluente de salida de la EDAR, al llegar al río Guadiaro, podría afectar a los HIC:

- HIC 5110-1 (Espinares y orlas húmedas (*Rhamno-Prunetalia*))
  Considerando que la zanja para la implantación del emisario de vertido, de PVC de 315 mm, será de unos 3,5 metros de ancho, según la sección tipo de excavación en terreno natural, se estima que la superficie afectada será de unos 102 m^2, representando esta un **0,6%** de la tesela de este HIC en la zona de afección (que cuenta con una superficie de 16.629 m^2).
- HIC 91B0 (Fresnedas termófilas de *Fraxinus angustifolia*).
  Considerando que la zanja para la implantación del emisario de vertido, de PVC de 315 mm, será de unos 3,5 metros de ancho, según la sección tipo de excavación en terreno natural, se estima que la superficie afectada será de unos 102 m^2, representando esta un **0,6%** de la tesela de este HIC en la zona de afección (que cuenta con una superficie de 16.629 m^2).

Por otro lado, la línea aérea de MT que discurre desde el punto de conexión hasta la parcela de la EBAR, donde pasa a ser soterrada en el resto de su recorrido por el Parque Natural de Los Alcornocales, pasa por los siguientes:

- HIC 1410 (Pastizales salinos mediterráneos (*Juncetalia maritimi*))
  Este HIC no se verá afectado por el pasillo de seguridad, que es necesario para especies arbóreas de más de 4 metros de altura, por lo que la afección la provocarán los apoyos de la LEMT. Para la ubicación de los apoyos intermedios de alineación se excavará una zanja de 1,25x1,25x2 m (1,56 m^2 de planta por 2 metros de profundidad). Para la implantación de los apoyos de ángulo y finales se excavará una zanja de 2x2x2,5 m (4 m^2 de planta por 2,5 metros de profundidad).
  En una tesela que cuenta con una superficie de 4.736 m^2 con este HIC no encontramos ningún apoyo, por lo que no habrá afección de la LEMT aérea sobre este HIC.

- HIC 6310 (Dehesas perennifolias de *Quercus spp*)
  Considerando que el pasillo de seguridad contará con 14 metros de ancho, se estima que la superficie afectada será de unos 1.400 m^2, representando esta un **4,9 %** de la tesela de este HIC en la zona de afección (que cuenta con una superficie de 28.809 m^2). Los apoyos de la LEMT están incluidos dentro del pasillo de seguridad.
- HIC 92A0-2 (Saucedas predominantemente arbustivas o arborescentes)
  Considerando que el pasillo de seguridad contará con 14 metros de ancho, se estima que la superficie afectada será de unos 420 m^2, representando esta un **2,5 %** de la tesela de este HIC en la zona de afección (que cuenta con una superficie de 16.548 m^2). Los apoyos de la LEMT están incluidos dentro del pasillo de seguridad.

6.3.1.4 Presencia de flora amenazada y/o especies forestales del Reglamento forestal de Andalucía

Consultando el **Libro Rojo de la Flora Silvestre Amenazada de Andalucía (TOMO I: Especies en Peligro de Extinción y TOMO II: Especies Vulnerables)**, no encontramos ninguna especie de flora amenazada en el ámbito de estudio.

El Listado y Catalogo de Flora y Hongos Amenazados de Andalucía se define en el Anexo X del Decreto 23/2012, de 14 de febrero, por el que se regula la conservación y el uso sostenible de la flora y la fauna silvestres y sus hábitats.

Por otro lado, como se ha visto en apartados anteriores, encontramos en el ámbito de estudio las siguientes especies de árboles y arbustos o matas incluidas en el ANEXO del Decreto 208/1997, de 9 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento Forestal de Andalucía, pudiendo estar los siguientes afectados por las actuaciones:

ARRIATE

JARAS (*Cistus sp.*)

ENCINAS - CARRASCAS (*Quercus ilex*)

Parcela de la EDAR y algunos tramos del colector.

CHOPOS O ÁLAMOS BLANCOS (*Populus sp.*)

Parcela de la EBAR y algunos tramos del colector.

Por el cruce transversal del arroyo de la Ventilla para la impulsión, por lo que podría haber afección sobre alguna especie forestal del entorno. En todo caso, se trata de colectores de

poco diámetro, por lo que se buscará el punto de cruce idóneo para reducir la afección lo máximo posible.

BENAOJÁN-MONTEJAQUE

ENCINAS - CARRASCAS (*Quercus ilex*)

Parcela de la EDAR y algunos tramos del colector y de la línea aérea de MT.

CHOPOS O ÁLAMOS BLANCOS (*Populus sp*.)

Parcela de la EBAR ESTACIÓN BENAOJÁN.

JIMERA DE LÍBAR

FRESNOS (*Fraxinus agustifolia*)

CHOPOS O ÁLAMOS BLANCOS (*Populus sp*.)

Por el cruce transversal al río Guadiaro (tramo de colector para agrupación de vertidos de las barriadas de La Estación y Rosilla Alta). Cabe destacar que se ha previsto el cruce subfluvial del río Guadiaro para ambas impulsiones, por lo que podría haber afección sobre alguna especie forestal del entorno. En todo caso, se trata de colectores de poco diámetro, por lo que se buscará el punto de cruce idóneo para reducir la afección lo máximo posible.

CORTES DE LA FRONTERA

RETAMA (*Retama sp*.)

Posible afección por el colector de los puntos de vertido procedentes del núcleo de población de Cortes de la Frontera, que afectarán a una zona de matorral disperso con pastizal de retamar (*Retama sphaerocarpa (L.) Boiss*.), pero dado que el colector tiene pequeño diámetro, en obra se procurará evitar posibles afecciones.

FRESNOS (*Fraxinus agustifolia*)

CHOPOS O ÁLAMOS BLANCOS (*Populus sp*.)

Posible afección por las obras de colectores y línea aérea de MT en el entorno de la vegetación de ribera del bosque de galería presente en el entorno del río Guadiaro.

EL COLMENAR

BREZOS (*Erica sp*.)

ALCORNOQUES (*Quercus suber L*.)

Parcela de la EDAR y algunos tramos del colector.

FRESNOS (*Fraxinus agustifolia*)

Posible afección por las obras de colectores y línea aérea de MT en el entorno de la vegetación de ribera del bosque de galería presente en el entorno del río Guadiaro.

6.3.2 Fauna

La estructura del poblamiento faunístico vertebrado en el entorno de actuación, en conjunto constituyen una buena representación de la fauna propia del bioma mediterráneo, con las solas excepciones de aquellas especies de mamíferos predadores y aves necrófagas, eliminadas por la acción antrópica desde antaño en toda la Provincia.

De todos los taxa presentes en el entorno de actuación, y en cuanto a poblamiento de vertebrados se refiere, es la avifauna sin duda cuantitativamente la más importante, desde el punto de vista de la riqueza específica así como de especies catalogadas incluidas tanto en los convenios internacionales como afectadas por otras normas sectoriales, a saber al menos la *Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, R.D. 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas, R.D 1997/1995 de 7 de diciembre por el que se establece medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres* y *R.D. 1193/1998, de 12 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 1997/1995*.

En todo el Valle del Guadiaro es reseñable la diversidad faunística, debido esencialmente a las elevadas precipitaciones y al aporte de humedades de vientos procedentes del Atlántico. Ello supone la presencia de gran cantidad de comunidades de anfibios, que se ven mermados en número a medida que nos desplazamos hacia el Este, De igual manera y dada la posición, a caballo entre dos continentes, las poblaciones de reptiles son también de consideración.

Para las aves, igualmente posee valores excepcionales como lo demuestra la existencia de dos Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPAS), la elevada densidad arbórea (en algunas zonas), la presencia de numerosas plantas de sotobosque y su ubicación interceptora de rutas de aves migratorias entre Europa y África, producen una diversidad avifaunística que evoluciona a lo largo de todo el año.

Debernos señalar el papel e importancia que juegan estas sierras en el paso de las aves migradoras entre África y Europa. Este doble desplazamiento anual (invierno-primavera y verano) lo realizan millones de aves de diversas características.

Se incluye también en el inventario la cabra montés (*Capra pyrenaica hispanica*) como divagante, poco frecuente de ver en el término municipal de Jimera de Líbar y procedente de otros puntos del Parque Natural de la Sierra de Grazalema.

Las principales amenazas a las que está sometida la fauna derivan de la intrusión humana en sus hábitats naturales. En cuanto a las especies susceptibles de aprovechamiento cinegético resulta de aplicación, entre otras disposiciones, la *Orden de 25 de junio 1991 de Regulación de la Caza en Andalucía, Planes Técnicos y demás instrumentos de gestión y ordenación cinegética*.

Se exponen a continuación los biotopos identificados en este término municipal, relatando en cada uno de ellos las especies animales que los ocupan según criterio de preferencia, que no de exclusividad, por no poderse hablar de especialización en todos los casos. Se deben tener en cuenta las interacciones existentes entre los diferentes biotopos y sus especies, que llegan a ser habituales principalmente en los relativos a forestal-matorral, forestal-rupícola y matorral-ripícola. En aquellos casos en los que la preferencia no se puede establecer se asigna a la especie un epíteto genérico.

Biotopos forestales

Se incluyen en este epígrafe las formaciones arbóreas, adehesadas (monte público La Dehesa) o no, y subarbóreas de alcornocal, encinar y matorral con encinar.

Dentro de los fitófagos resulta fácil de observar el topillo, al que acompañan el lirón careto, el conejo y el ratón de campo. Particularmente abundantes son las aves del tipo verderón, paloma torcaz y el escribano soteño.

En estos medios resultan abundantes las especies insectívoras entre las que destacan aves como el pito real, pico picapinos, el cuco, la abubilla, el reyezuelo listado, el carbonero, el herrerillo y el agateador; mamíferos del tipo erizos, musarañas y murciélago; reptiles como la salamanquesa y anfibios como el sapillo moteado, el sapo común o la salamandra.

Más raros de ver resultan los predadores como el gato montés y el meloncillo, acompañados por el ratonero, el gavilán, la gineta, la víbora y la culebra de escalera.

Algunas especies necrófagas se dejan ver, aunque son más propi as de medios calcícolas, al igual que determinadas especies omnívoras como el arrendajo o la rata campestre.

Biotopos de matorral

Las especies características que aparecen son el ratón de campo, el topillo, el lirón careto, el conejo, el pardillo, el jilguero y la perdiz. Respecto a los insectívoros destacan anfibios y

reptiles del tipo sapillo moteado, sapo de espuelas, sapo corredor, eslizón tridáctilo y las lagartijas.

En el grupo de las aves especialmente abundantes resultan las currucas, las collalbas, el chotacabras y el mochuelo.

Aparecen predadores característicos como el lagarto ocelado, el cernícalo y la víbora.

Biotopos rupícolas

Casi desprovistas de vegetación, las especies ligadas a estos biotopos lo son preferentemente en aras de la reproducción o el refugio.

En este sentido, son particularmente frecuentes especies fitófagas como la paloma bravía, el escribano montesino o la cabra montés; insectívoras como el mochuelo, el cernícalo común y el avión roquero; reptiles y anfibios como las lagartijas ibérica y colirroja y el sapo partero, respectivamente.

Completan el poblamiento, entre otras especies, el halcón común, el águila perdicera, el lagarto ocelado, la víbora, las culebras, el buitre común, la grajilla y la chova piquirroja.

Biotopos ripícolas

Se incluyen en éstos tanto los cursos de agua permanentes y su entorno inmediato ocupado por formaciones de ribera, como los cursos estacionales siempre y cuando tengan vegetación ribereña.

Dentro de los vertebrados son los insectívoros los más abundantes entre los que se incluyen el gallipato, la trucha arcoiris, la rana común, el galápago leproso, las culebras, el petirrojo, las currucas y el avión, y algunos mamíferos como las musarañas o el murciélago.

Respecto a las especies de hábitos fitófagos destacan el barbo, la rata de agua y la polla de agua.

Como predadores fluviales aparecen el martín pescador y la nutria (río Guadiaro). En general, la riqueza específica aparece mermada en el río Guadiaro, biotopo ripícola por excelencia en el entorno debido fundamentalmente a la alta tasa de contaminación que viene arrastrando, de origen industrial y urbano. Como especies emblemáticas de este biotopo aparecen la garza real, nidificando muy cerca del núcleo de la Barriada de la Estación, y la boga de río.

La zona objeto de este estudio en la EDAR de El Colmenar está incluida dentro del término municipal de Cortes de la Frontera, en concreto, en la Reserva Nacional de Caza creada en

1973. Esta reserva fue creada fundamentalmente para la protección, mantenimiento y mejora de la población de corzos (*Capreolus capreolus*), que atravesaba una delicada situación. Esta nueva situación favoreció mucho a la población de ciervos (*Cervus elaphus*) de la zona, lo que impactó negativamente en la población de corzos, presentándose el debilitamiento de la misma debido a la competencia por el biotopo. En estos últimos años el corzo se está recuperando debido a la presión que se está ejerciendo sobre la población de ciervos.

La información sobre las diferentes especies de aves, anfibios, reptiles y mamíferos, que aparecen en la zona de estudio se ha obtenido de la consulta a los siguientes documentos:

- Atlas de las aves reproductoras de España.
- Atlas y libro rojo de los mamíferos terrestres de España.
- Atlas y libro rojo de anfibios y reptiles de España.
- Libro Rojo de los Vertebrados Amenazados de Andalucía.
- Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía.

La distribución estatal de las diferentes especies recogidas en los Atlas y Libros rojos, se encuentra referida a cuadrículas UTM (Universal Transverse Mercator); éstas dividen el territorio nacional en cuadrículas de 10 x 10 Km. La cuadrícula donde se desarrollan las actuaciones es la siguiente: UTM 30STG69.

El **Listado Andaluz de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LAESPE)** en el que se incluye el **Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas** es un instrumento derivado de la *Ley 8/2003, de 28 de octubre, de la Flora y Fauna Silvestres de Andalucía* y desarrollado en el *Decreto 23/2012, de 14 de febrero, por el que se regula la conservación y el uso sostenible de la flora y fauna silvestres y sus hábitats*.

Las normativas europeas, estatal y autonómica establecen distintas categorías de amenaza, como son:

- Extintas (EX),
- En Peligro de Extinción (EN),
- Vulnerable (VU),
- Las especies que no encontrándose en ninguna de las categorías anteriores están sometidas a un Régimen de Protección Especial (especies incluidas en el LISTADO).

Todas las especies que se encuentran en las categorías de Extintas (EX), En peligro de extinción (EN) o Vulnerable (VU) son las que conforman el **Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas.**

En la actualidad el Catálogo recoge 587 taxones, la mayoría de ellos vertebrados terrestres (principalmente aves) y plantas superiores. Requiere la continua revisión para la inclusión o exclusión de nuevos taxones y las modificaciones de la clasificación de otros; para ello se recurre a los resultados de recientes estudios sobre el estado de la conservación de la flora y fauna andaluza y a los censos y seguimientos de gran variedad de grupos y especies vegetales y animales, promovidos desde distintos programas desarrollados por la Consejería competente.

El **Listado y Catalogo de Fauna Amenazada de Andalucía** se conforma con las especies que forman parte del *Listado de Especies Silvestres en régimen de protección especial y el Catálogo Español de Especies Amenazadas, aprobado por el Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero*, con modificaciones incluidas en el *Anexo X del Decreto 23/2012*. Con todo ello, la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio ha elaborado el Listado y Catálogo de fauna silvestre amenazada, con presencia regular, en paso u ocasional en Andalucía.

En el inventario faunístico que se presenta en las siguientes tablas se han clasificado las especies presentes por las categorías de amenaza descritas, además de la clasificación de cada especie según la normativa europea y estatal:

Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres (Directiva Aves).

En el ANEXO I se incluyen los taxones que deben ser objeto de medidas especiales de conservación de su hábitat, con el fin de asegurar su supervivencia y su reproducción en su área de distribución.

En este sentido se tendrán en cuenta:

- las especies amenazadas de extinción;
- las especies vulnerables a determinadas modificaciones de sus hábitats;
- las especies consideradas como raras porque sus poblaciones son escasas o porque su distribución local es limitada;
- otras especies que requieran una atención particular debido al carácter específico de su hábitat.

Directiva 92/43/CEE, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (Directiva Hábitats).

Las especies de interés comunitario, incluidas en el ANEXO II, quedan definidas en la Directiva 92/43/CEE, como las que, en el territorio comunitario:

- estén en peligro, salvo aquéllas cuya área de distribución natural se extienda de forma marginal en dicho territorio y no estén ni amenazadas ni sean vulnerables en el área del paleártico occidental.
- sean vulnerables, es decir que su paso a la categoría de las especies en peligro se considera probable en un futuro próximo en caso de persistir los factores que ocasionen la amenaza.
- sean raras, es decir que sus poblaciones son de pequeño tamaño y que, sin estar actualmente en peligro ni ser vulnerables, podrían estarlo o serlo. Dichas especies se localizan en áreas geográficas limitadas o se encuentran dispersas en una superficie más amplia.
- sean endémicas y requieran especial atención debido a la singularidad de su hábitat y/o a posibles repercusiones que su explotación pueda tener para su conservación.

En el ANEXO IV, se incluyen las especies animales de interés comunitario que requieren una protección estricta.

A continuación, se listan las especies potenciales más representativas de la zona de estudio, de las cuales ya se han mencionado algunas, distinguiendo cuales son las más habituales de los biotopos identificados en este término municipal.

6.3.2.1 Avifauna

A continuación, se recogen las especies de avifauna más representativas de este entorno:

Nombre científico	**Nombre común**	**CATEGORIA DE AMENAZA LISTADO Y CATALOGO ANDALUZ DE ESPECIES AMENAZADAS (EX/EN/VU)**	**PLANES DE RECUPERACION Y CONSERVACION DE ESPECIES AMENAZADAS**	**Anexos Directiva Hábitat**	**Anexo I Directiva Aves**	**BIOTOPOS PREFERENTES**
Accipiter gentilis	Azor común	LISTADO			x	Forestal
Accipiter nisus	Gavilán común	LISTADO			x	Forestal
Alauda arvensis	Alondra común	-				Matorral
Alcedo atthis	Martín pescador	LISTADO			x	Forestal (fluvial)
Alectoris rufa	Perdiz roja	-				Matorral
Apus apus	Vencejo común	LISTADO				Rupícola
Apus melba	Vencejo real	LISTADO				Rupícola
Ardea cinerea	Garza real	LISTADO				Fluvial
Athene noctua	Mochuelo común	LISTADO				Matorral (rupícola)

Nombre científico	Nombre común	CATEGORIA DE AMENAZA LISTADO Y CATALOGO ANDALUZ DE ESPECIES AMENAZADAS (EX/EN/VU)	PLANES DE RECUPERACION Y CONSERVACION DE ESPECIES AMENAZADAS	Anexos Directiva Hábitat	Anexo I Directiva Aves	BIOTOPOS PREFERENTES
Bubulcus ibis	Garcilla bueyera	LISTADO				Fluvial
Buteo buteo	Ratonero común	LISTADO				Forestal
Caprimulgus ruficollis	Chotacabras pardo	LISTADO				Matorral
Cercotrichas galactotes	Alzacola	VU				Matorral
Certhia brachydactyla	Agateador común	LISTADO				Forestal
Ciconia ciconia	Cigüeña blanca	LISTADO			x	Forestal
Cisticola juncidis	Buitrón	LISTADO				Fluvial
Columba livia/domestica	Paloma bravía/doméstica	-				Rupícola
Columba palumbus	Paloma torcaz	-				Forestal
Corvus corax	Cuervo	-				Rupícola (forestal)
Corvus monedula	Grajilla	-				Rupícola (forestal)
Cuculus canorus	Cuco	LISTADO				Forestal
Delichon urbicum	Avión común	LISTADO				Variado
Dendrocopos major	Pico picapinos	LISTADO				Forestal
Egretta garzetta	Garceta común	LISTADO			x	Forestal (fluvial)
Erithacus rubecula	Petirrojo	LISTADO				Forestal (fluvial)
Falco naumanni	Cernícalo primilla	LISTADO			x	Matorral
Falco peregrinus	Halcón peregrino	LISTADO			x	Rupícola
Falco tinnunculus	Cernícalo común	LISTADO				Rupícola
Fulica atra	Focha Común	-				Fluvial
Galerida cristata	Cogujada común	LISTADO				Matorral
Galerida theklae	Cogujada montesina	LISTADO			x	Matorral (rupícola)
Gallinula chloropus	Gallineta Común	-				Fluvial
Garrulus glandarius	Arrendajo	-				Forestal
Gyps fulvus	Buitre leonado	LISTADO			x	Rupícola
Hieraaetus fasciatus	Águila perdicera	VU			x	rupícola (matorral)
Hirundo daurica	Golondrina daúrica	LISTADO				Variado
Hirundo rupestris / Ptyonoprogne rupestris	Avión roquero	LISTADO				Rupícola
Hirundo rustica	Golondrina común	LISTADO				Variado
Lanius meridionalis	Alcaudón real	LISTADO				Matorral
Lanius senator	Alcaudón común	LISTADO				Matorral
Luscinia megarhynchos	Ruiseñor común	LISTADO				Fluvial (forestal)

Nombre científico	Nombre común	CATEGORIA DE AMENAZA LISTADO Y CATALOGO ANDALUZ DE ESPECIES AMENAZADAS (EX/EN/VU)	PLANES DE RECUPERACION Y CONSERVACION DE ESPECIES AMENAZADAS	Anexos Directiva Hábitat	Anexo I Directiva Aves	BIOTOPOS PREFERENTES
Merops apiaster	Abejaruco común	LISTADO				Matorral
Motacilla alba	Lavandera blanca	LISTADO				Fluvial
Motacilla cinerea	Lavandera cascadeña	LISTADO				Fluvial
Muscicapa striata	Papamoscas gris	LISTADO				Forestal
Oenanthe hispanica	Collalba rubia	LISTADO				Matorral
Oenanthe leucura	Collalba negra	LISTADO			x	Rupícola
Oenanthe oenanthe	Collalba gris	LISTADO				Matorral
Pandion haliaetus	Águila pescadora	VU	AVES DE HUMEDALES		x	Fluvial
Parus caeruleus	Herrerillo común	-				Forestal
Parus cristatus	Herrerillo capuchino	-				Forestal
Parus major	Carbonero común	LISTADO				Forestal
Periparus ater	Carbonero garrapinos	LISTADO				Forestal
Phoenicurus ochruros	Colirrojo tizón	LISTADO				Rupícola
Phylloscopus collybita	Mosquitero común	LISTADO				Fluvial (forestal)
Picus viridis	Pito real	LISTADO				Forestal
Pyrrhocorax pyrrhocorax	Chova piquirroja	LISTADO			x	Rupícola
Regulus ignicapillus	Reyezuelo listado	LISTADO				Forestal
Saxicola torquata	Tarabilla común	LISTADO				Matorral
Serinus serinus	Verdecillo	-				Matorral (forestal)
Sylvia atricapilla	Curruca capirotada	LISTADO				Fluvial (forestal)
Sylvia communis	Curruca zarcera	LISTADO				Fluvial (matorral)
Sylvia conspicillata	Curruca tomillera	LISTADO				Matorral
Sylvia melanocephala	Curruca cabecinegra	LISTADO				Fluvial (forestal)
Sylvia undata	Curruca rabilarga	LISTADO			x	Matorral
Turdus iliacus	Zorzal alirrojo	-				Forestal
Turdus merula	Mirlo común	-				Forestal (fluvial)
Turdus philomelos	Zorzal común	-				Forestal
Turdus viscivorus	Zorzal charlo	-				Matorral
Tyto alba alba	Lechuza común	LISTADO				Forestal (matorral)
Upupa epops	Abubilla	LISTADO				Matorral (forestal)

Avifauna en el ámbito de estudio

6.3.2.2 Anfibios, Reptiles e Invertebrados

Los anfibios, al ser un grupo muy ligado a medios acuáticos, al igual que los reptiles, se ha visto muy afectado por el progresivo deterioro de sus hábitats. La distribución del grupo de los reptiles también está muy determinada por las actividades humanas, y se refleja en la desaparición progresiva de sus hábitats como consecuencia de la alteración del medio.

ANFIBIOS

Nombre científico	Nombre común	CATEGORIA DE AMENAZA LISTADO Y CATALOGO ANDALUZ DE ESPECIES AMENAZADAS (EX/EN/VU)	PLANES DE RECUPERACION Y CONSERVACION DE ESPECIES AMENAZADAS	Anexos Directiva Hábitat	BIOTOPOS PREFERENTES
Alytes cisternaii / Alytes obstetricans	Sapo partero ibérico	LISTADO		IV	Rupícola
Bufo bufo	Sapo común	-			Variado
Bufo calamita	Sapo corredor	LISTADO		IV	Matorral
Hyla meridionalis	Ranita meridional	LISTADO		IV	Fluvial
Pelobates cultripes	Sapo de espuelas	LISTADO		IV	Matorral
Pelodytes ibericus (antes Pelodytes punctatus)	Sapillo moteado ibérico	LISTADO			Forestal (matorral)
Pleurodeles waltl	Gallipato	LISTADO			Fluvial
Rana perezi / Rana ridibunda	Rana común	-			Fluvial
Salamandra salamandra sub. Longirostris	Salamandra común	LISTADO			Forestal (fluvial)
Triturus marmoratus	Tritón jaspeado				Fluvial

Anfibios en el ámbito de estudio

REPTILES

Nombre científico	Nombre común	CATEGORIA DE AMENAZA LISTADO Y CATALOGO ANDALUZ DE ESPECIES AMENAZADAS (EX/EN/VU)	PLANES DE RECUPERACION Y CONSERVACION DE ESPECIES AMENAZADAS	Anexos Directiva Hábitat	BIOTOPOS PREFERENTES
Acanthodactylus erythrurus	Lagartija colirroja	LISTADO			Rupícola (matorral)
Blanus cinereus	Culebrilla ciega	LISTADO			Matorral
*Chalcides striatus (*antes *Chalcides chalcides)*	Eslizón tridáctilo	LISTADO			Matorral
Coluber hippocrepis	*Culebra herradura*	-			Matorral (forestal)

Nombre científico	Nombre común	CATEGORIA DE AMENAZA LISTADO Y CATALOGO ANDALUZ DE ESPECIES AMENAZADAS (EX/EN/VU)	PLANES DE RECUPERACION Y CONSERVACION DE ESPECIES AMENAZADAS	Anexos Directiva Hábitat	BIOTOPOS PREFERENTES
Elaphe scalaris	*Culebra de escalera*	-			Matorral
Lacerta lepida	*Lagarto ocelado*	-			Matorral
Malpolon monspessulanus	*Culebra bastarda*	-			Matorral
Mauremys leprosa (antes Mauremys caspica)	Galápago leproso	LISTADO		II, IV	Fluvial
Natrix maura	Culebra viperina	LISTADO			Fluvial
Natrix natrix	Culebra de collar	LISTADO			Fluvial
*Podarcis vaucheri (*antes *Podarcis hispanica)*	Lagartija andaluza	LISTADO			Rupícola
Psammodromus algirus	Lagartija colilarga	LISTADO			Matorral
Psammodromus hispanicus	Lagartija cenicienta	LISTADO			Matorral (forestal)
Tarentola mauritanica	Salamanquesa común	LISTADO			Forestal
Vipera latastei	Víbora hocicuda	LISTADO			Variado

Reptiles en el ámbito de estudio

INVERTEBRADOS

Entre los invertebrados, destaca la presencia del cangrejo de río (*Austropotamobius pallipes*), para el que la depuración de las aguas residuales favorecerá el desarrollo de estas poblaciones.

6.3.2.3 Mamíferos terrestres

A continuación, se recogen las especies de mamíferos terrestres más representativas de este entorno:

Nombre científico	Nombre común	CATEGORIA DE AMENAZA LISTADO Y CATALOGO ANDALUZ DE ESPECIES AMENAZADAS (EX/EN/VU)	PLANES DE RECUPERACION Y CONSERVACION DE ESPECIES AMENAZADAS	Anexos Directiva Hábitat	BIOTOPOS PREFERENTES
Apodemus sylvaticus	Ratón de campo	-			Variado
Arvicola sapidus	Rata de agua	-			Fluvial
Capra pyrenaica hispanica	Cabra montés	-			Rupícola

Capreolus capreolus	Corzo	-			Forestal (matorral)
Cervus elaphus	Ciervo	-			Forestal (matorral)
Crocidura russula	Musaraña gris	-			Forestal
Eliomys quercinus	Lirón careto	-			Matorral
Erinaceus europaeus	Erizo europeo	-			Forestal (matorral)
Felis silvestris	Gato montés	LISTADO		IV	Forestal
Genetta genetta	Gineta	-			Forestal
Herpestes ichneumon	Meloncillo	-			Forestal (matorral)
Lepus capensis	Liebre	-			Forestal (matorral)
Lutra lutra	Nutria	LISTADO		II,IV	Fluvial
Meles meles	Tejón	-			Forestal (matorral)
Mus musculus	Ratón casero	-			Variado
Mustela nivalis	comadreja	-			Forestal (matorral)
Oryctolagus cuniculus	Conejo	-			Forestal (matorral)
Pipistrellus pipistrellus	Murciélago común	LISTADO		IV	Variado
Pitymys duodecimcostatus	Topillo común	-			Matorral (forestal)
Rattus norvegicus	Rata parda	-			Variado
Rattus rattus	Rata negra	-			Forestal
Suncus etruscus	Musgaño enano	-			Fluvial
Sus scrofa	Jabalí	-			Forestal (matorral)
Talpa europaea	Topo	-			Forestal (matorral)
Vulpes vulpes	Zorro	-			Forestal (matorral)

Mamíferos terrestres en el ámbito de estudio

6.3.2.4 Peces

A continuación, se recogen las especies de peces más representativas de este entorno:

Nombre científico	**Nombre común**	**CATEGORIA DE AMENAZA LISTADO Y CATALOGO ANDALUZ DE ESPECIES AMENAZADAS (EX/EN/VU)**	**PLANES DE RECUPERACION Y CONSERVACION DE ESPECIES AMENAZADAS**	**Anexos Directiva Hábitat**	**BIOTOPOS PREFERENTES**
Barbus barbus	Barbo común europeo	-			Fluvial
Cobitis palúdica	Colmilleja	-			Fluvial
Chondrostoma willkommii (antes Chondrostoma polylepis)	Boga del Guadiana	-			Fluvial

Nombre científico	Nombre común	CATEGORIA DE AMENAZA LISTADO Y CATALOGO ANDALUZ DE ESPECIES AMENAZADAS (EX/EN/VU)	PLANES DE RECUPERACION Y CONSERVACION DE ESPECIES AMENAZADAS	Anexos Directiva Hábitat	BIOTOPOS PREFERENTES
Onchorynchus mykiss	trucha arcoiris	-			Fluvial
Petromyzon marinus	Lamprea marina	EN (Ríos Guadiana, Guadalquivir y Cuenca Sur)	PECES E INVERTEBRADOS EPICONTINENTALES	II	Fluvial

Peces en el ámbito de estudio

Con relación a los peces hay que destacar los presentes en la ZEC Río Guadiaro (ES6170031), que cuenta con peces del Anexo II de la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (Directiva Hábitats). De todas las especies de peces que están presentes en dicha ZEC hay tres que son de interés comunitario:

- ***Chondrostoma willkommii* (Boga del Guadiana):**

  Es un ciprínido incluido en el Anexo II de la Directiva 92/43/CEE (Directiva Hábitats), por tanto, es una especie de interés comunitario, y en el Anexo II (Especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación) de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

  Está presente, principalmente, en los tramos medios de los ríos con marcada corriente. Está ampliamente extendida por prácticamente todos los ríos de la provincia de Málaga, llegando a ser, por tanto, una especie muy representativa de estos ríos.

  La presencia de la especie *Chondrostoma polylepis o Ch. willkommii* fue el motivo por el que se propusieron lugares de importancia comunitaria y posteriormente, se designaron espacios protegidos red Natura 2000, por un lado, un tramo del río Guadiaro y, por otro, otro tramo del río Guadiaro y un tramo del río Hozgarganta.

  Chondrostoma willkommii ha sido considerada tradicionalmente como una subespecie de *Chondrostoma polylepis* (boga del río), por lo que, en diferentes fuentes, se identifica como tal. Pero *Ch. willkommii* (boga del Guadiana) ha sido elevada a rango de especie (Elvira, 1997). Es por ello que en el Plan de Gestión de la ZEC se identifica como *Ch. willkommii*, a pesar de que tanto en la Directiva

92/43/CEE como en el Formulario Normalizado de Datos Natura 2000 se indica con el nombre de *Ch. polylepis.*

Es un pez gregario, especialmente durante la migración prerreproductiva que efectúa curso arriba. Se alimenta de vegetación, invertebrados y detritos.

Es vulnerable frente a la introducción de especies exóticas.

- ***Cobitis palúdica* (Colmilleja):**

  También denominada *Cobitis taenia*. Está incluida en el Anexo II de la Directiva Hábitats, por tanto, es una especie de interés comunitario, y en el Anexo II (Especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación) de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

  La presencia de *Cobitis paludica* fue el motivo por el que se designó espacio protegido red Natura 2000 un tramo del río Guadiaro.

  Vive en las partes medias y bajas de los ríos, con poca corriente y fondos de arena, grava y vegetación acuática. Los adultos se alimentan principalmente de larvas de insectos, otros invertebrados, algas y detritos.

- ***Petromyzon marinus* (Lamprea marina):**

  Está incluida en el Anexo II de la Directiva Hábitats, por tanto, es una especie de interés comunitario, y en el Anexo II (Especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación) de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

  A su vez, está catalogada como especie en peligro de extinción, mediante su inclusión en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (Real Decreto 139/2011 de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas) y en el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas (Decreto 23/2012, de 14 de febrero, por el que se regula la conservación y el uso sostenible de la flora y la fauna silvestres y sus hábitats . Anexo X: listado andaluz de especies silvestres en régimen de protección especial en el que se incluye el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas).

La presencia de *P. marinus* fue el motivo por el que, en un principio, se propuso como LIC y, posteriormente, se designó espacio protegido red Natura 2000 un tramo del río Guadiaro y un tramo de su tributario Hozgarganta.

Especie migradora que nace en los ríos, donde transcurre su vida larvaria hasta adquirir la forma adulta. La larva vive enterrada en fondos de arena o grava, con alimentación filtradora (algas, diatomeas, etc.), permaneciendo entre cuatro y cinco años en los ríos hasta que regresa al mar. Los adultos viven en el mar de 20 a 30 meses, a profundidades de 200 a 300 m, con alimentación hematófaga, parasitando principalmente a peces. Al cabo de uno o dos años alcanzan su madurez sexual, regresando a los ríos para completar la reproducción.

6.3.3 Espacios Naturales Protegidos y de la RED NATURA

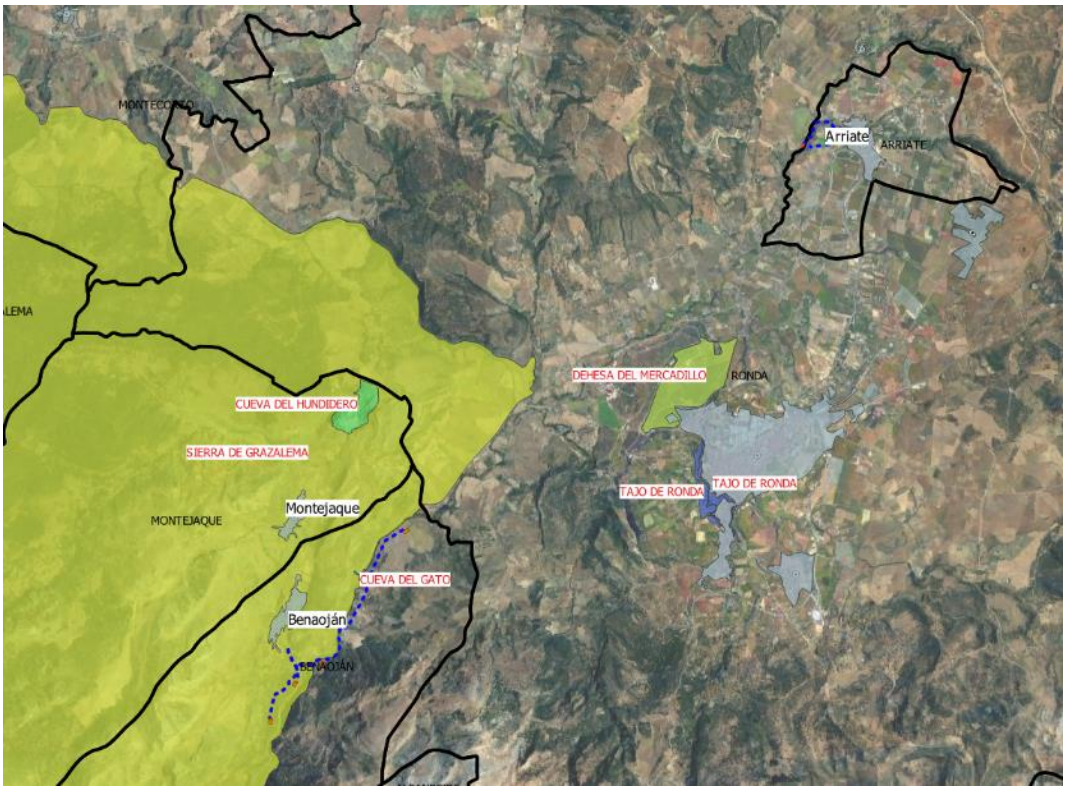
6.3.3.1 RENPA

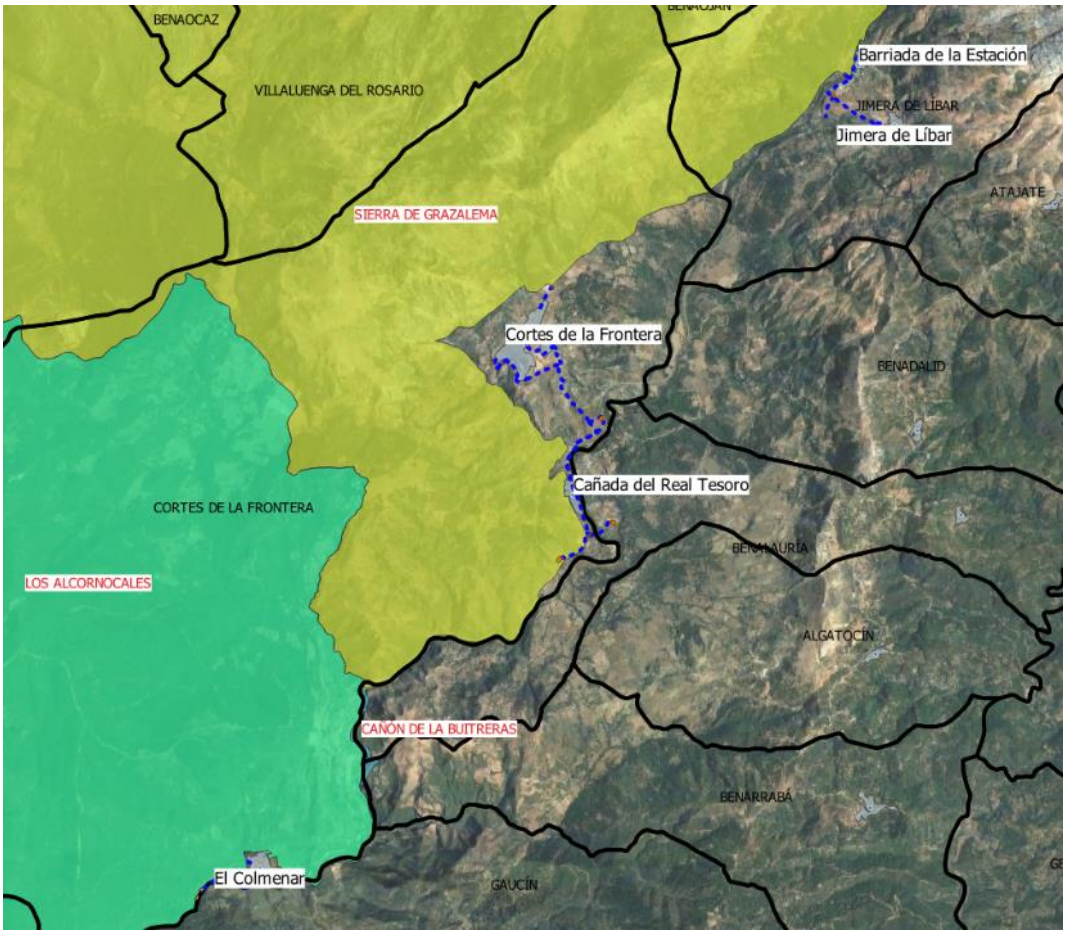
La Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía (RENPA), según el artículo 1 del Decreto 95/2003, de 8 de abril, *"se configura como un sistema integrado y unitario de todos los espacios naturales ubicados en el territorio de la Comunidad Autónoma de Andalucía que gocen de un régimen especial de protección en virtud de la normativa autonómica, estatal y comunitaria o convenios y normativas internacionales"*.

La clasificación de los espacios naturales según su figura de protección, es la siguiente:

- Espacios Naturales Protegidos: parques nacionales, parques naturales, parques periurbanos, parajes naturales, paisajes protegidos, monumentos naturales, reservas naturales y reservas naturales concertadas.
- Espacios Protegidos Red Natura 2000: Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) y Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA).
- Otras figuras de protección de espacios: reservas de la biosfera (Man and the Biosphere, Unesco), sitios Ramsar o humedales de importancia internacional (Convenio de Ramsar), zonas especialmente protegidas de importancia para el Mediterráneo - ZEPIM (Convenio de Barcelona), Geoparques (Unesco) y Patrimonio de la Humanidad (Unesco).

Como puede verse en los planos adjuntos y en las siguientes imágenes, en el ámbito de estudio encontramos los siguientes ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS:


Arriate
ARRIATE
DEHESA DEL MERCADILLO
RONDA
CUEVA DEL HUNDIDERO
SIERRA DE GRAZALEMA
TAJO DE RONDA
TAJO DE RONDA
Montejaque
MONTEJAQUE
CUEVA DEL GATO
Benaoján

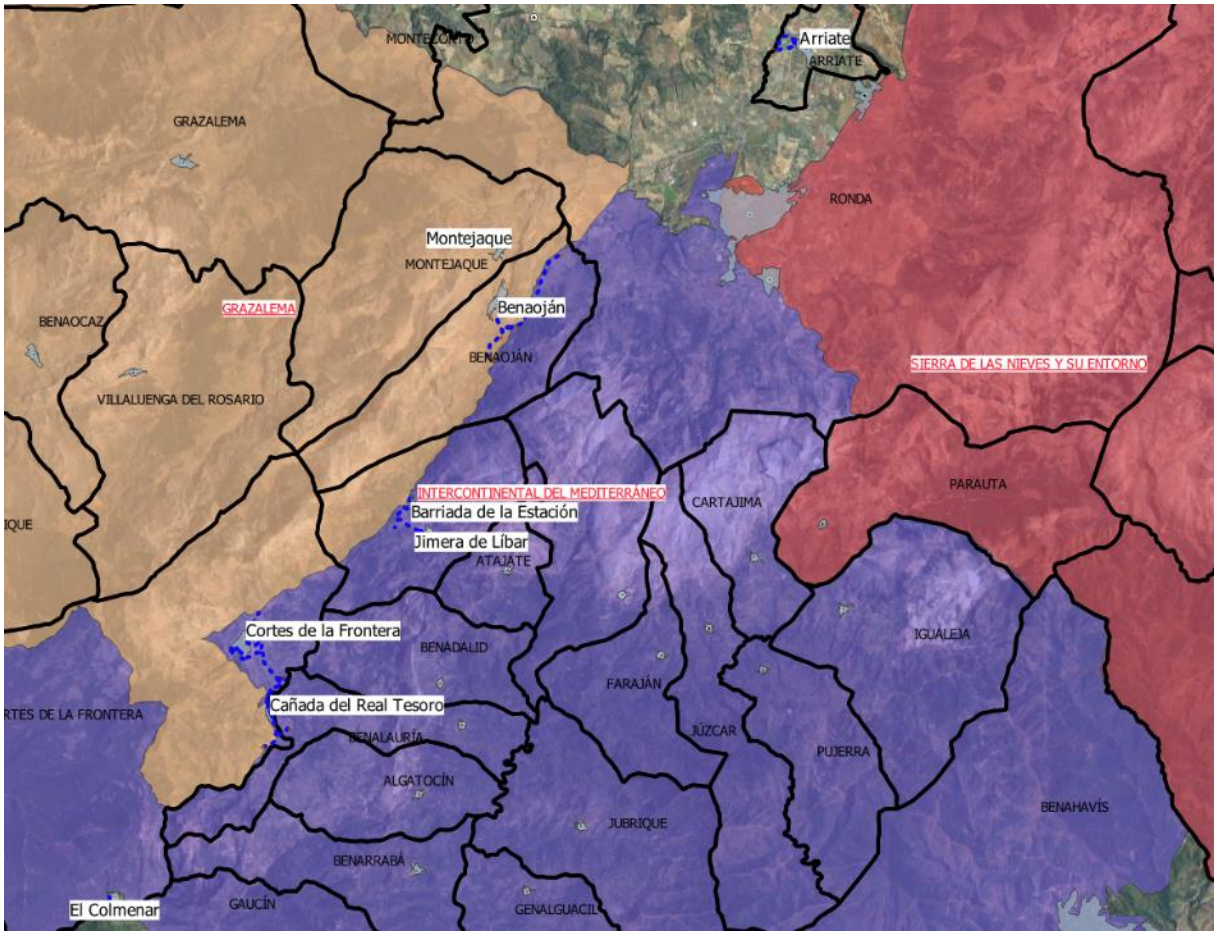

BENAOCAZ
VILLALUENGA DEL ROSARIO
Barriada de la Estación
JIMERA DE LÍBAR
Jimera de Líbar
ATAJATE
SIERRA DE GRAZALEMA
Cortes de la Frontera
BENADALID
Cañada del Real Tesoro
CORTES DE LA FRONTERA
LOS ALCORNOCALES
ALGATOCÍN
CAÑÓN DE LA BUITRERAS
BENARRABÁ
El Colmenar
GAUCÍN

Como se verá en el apartado de Red Natura 2000, coinciden con los espacios de la Red Natura. De los representados en las imágenes, aquellos que pudieran verse afectado por las diferentes actuaciones son:

PROYECTO	RENPA (ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS)
ARRIATE	-
BENAOJAN -MONTEJAQUE	PARQUE NATURAL SIERRA DE GRAZALEMA
JIMERA DE LÍBAR	
CORTES + CAÑADA REAL TESORO	
EL COLMENAR	PARQUE NATURAL DE LOS ALCORNOCALES

Se trata de los **Parques Naturales de Sierra de Grazalema y de Los Alcornocales**, que como se verá en el apartado de Red Natura 2000, son además espacios de la Red Natura.

Como puede verse en los planos adjuntos y en las siguientes imágenes, en el ámbito de estudio encontramos las siguientes RESERVAS DE LA BIOSFERA:



PROYECTO	RESERVAS DE LA BIOSFERA
ARRIATE	-
BENAOJAN -MONTEJAQUE	GRAZALEMA INTERCONTINENTAL DEL MEDITERRÁNEO
JIMERA DE LÍBAR	
CORTES + CAÑADA REAL TESORO	
EL COLMENAR	INTERCONTINENTAL DEL MEDITERRÁNEO

Se trata de la **Reserva de la Biosfera INTERCONTINENTAL DEL MEDITERRÁNEO**, declarada el 25/10/2006, que ocupa una buena parte de los municipios de las provincias de Cádiz y Málaga. También está la **Reserva de la Biosfera GRAZALEMA**, que ocupa una parte de la anterior y fue declarada el 22/01/1977.

6.3.3.2 RED NATURA 2000

La **Red Natura 2000** es una red ecológica europea de áreas de conservación de la biodiversidad. En España, conforme a la Ley 42/2007, "Natura 2000" es una red ecológica coherente compuesta por los Lugares de Importancia Comunitaria (LIC), hasta su transformación en Zonas Especiales de Conservación, dichas Zonas Especiales de Conservación (ZEC) y las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) establecidas en virtud de la Directiva Aves. Las Comunidades Autónomas son las encargadas de designar la lista de LIC, como paso previo a ZEC, así como las ZEPA que se integran en su territorio.

Las ZEC son espacios delimitados para garantizar el mantenimiento o, en su caso, el restablecimiento, en un estado de conservación favorable, de los tipos de hábitats naturales de interés comunitario y de los hábitats de las especies de interés comunitario, declarados como tales de acuerdo con lo dispuesto en la normativa comunitaria (Directiva Hábitats), estatal y autonómica.

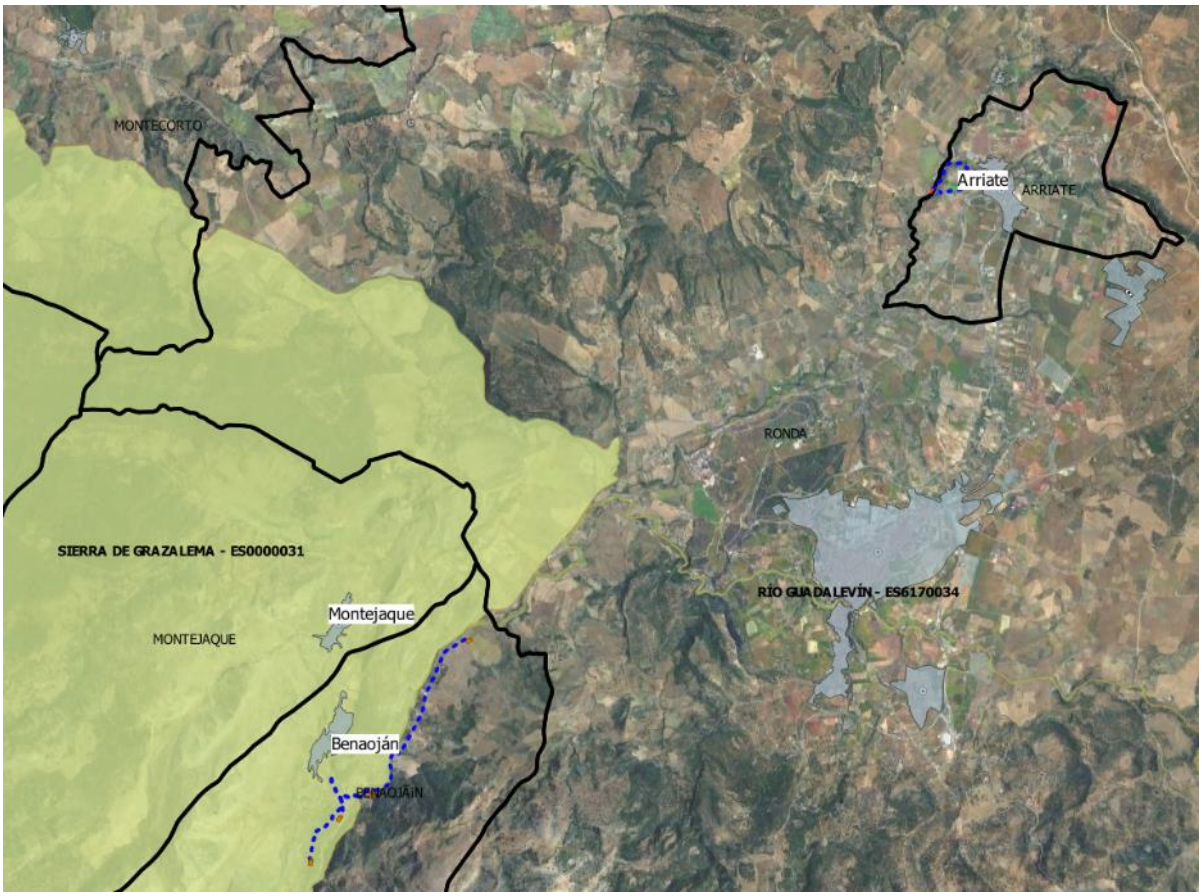
Las ZEPA son espacios delimitados para el establecimiento de medidas de conservación especiales con el fin de asegurar la supervivencia y la reproducción de las especies de aves, declarados como tales de acuerdo con lo dispuesto en la normativa comunitaria (Directiva Aves), estatal y autonómica.

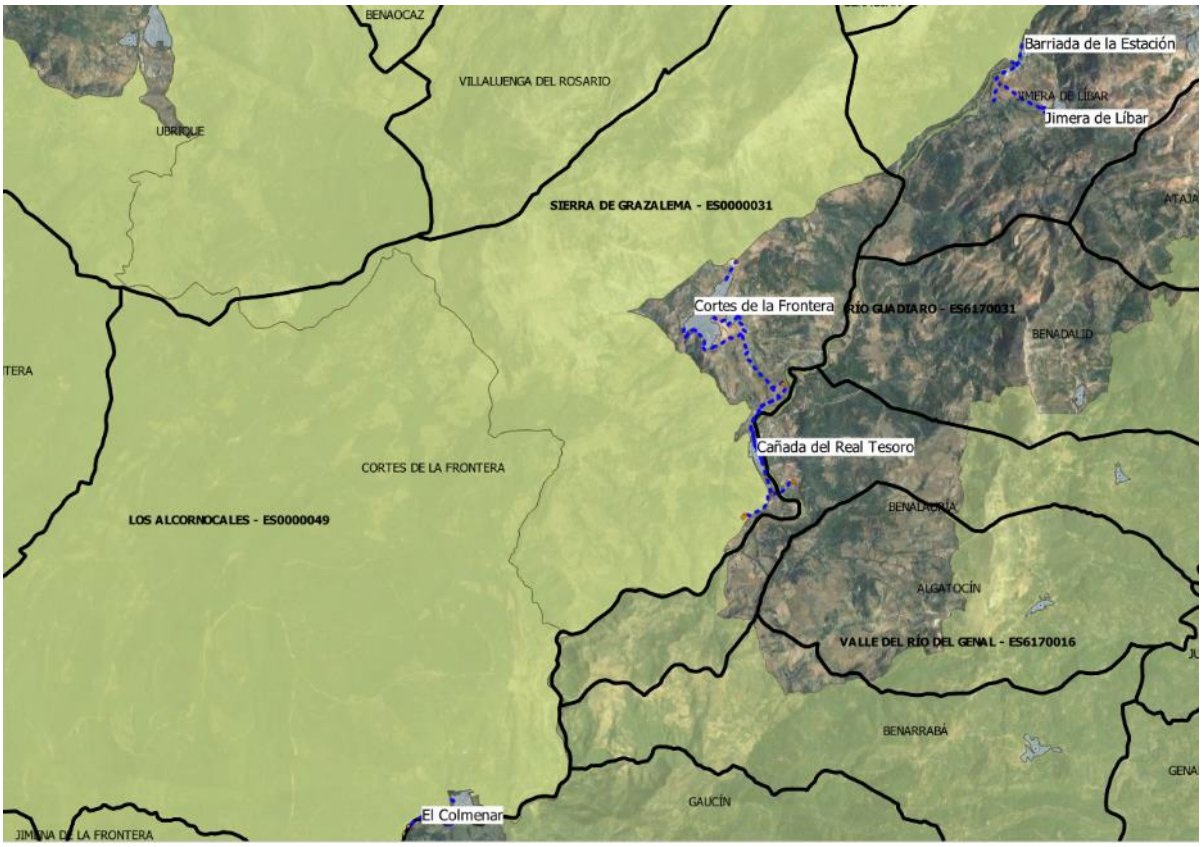
La Red Natura 2000 en Andalucía abarca, en el ámbito competencial de la Junta de Andalucía, un total de 2,67 millones de hectáreas, de las que 2,59 millones son terrestres y 0,07 millones marinas, y está integrada por 63 ZEPA y 190 LIC, de los que 163 están declarados ZEC. Además, en el espacio marino limítrofe a Andalucía, en el ámbito competencial de la Administración General del Estado, existen otras 7 ZEPA (0,51 millones de hectáreas) y otros 9 LIC (0,6 millones de hectáreas), de los que 6 ya se han declarado ZEC (0,04 millones de hectáreas). En Andalucía,

la declaración de un espacio como ZEC y/o ZEPA se hace por Decreto del Consejo de Gobierno de la Junta de Andalucía.

Como puede verse en los planos adjuntos y en las siguientes imágenes, en el ámbito de estudio encontramos los siguientes espacios protegidos de la Red Natura 2000. De los representados en las imágenes, aquellos que pudieran verse afectado por las diferentes actuaciones son:

PROYECTO	ESTÁ EN RED NATURA	PODRÍA AFECTAR A RED NATURA
ARRIATE	-	-
BENAOJAN -MONTEJAQUE	SI (ES0000031) ZEC-ZEPA SIERRA DE GRAZALEMA	SI (ES0000031) ZEC-ZEPA SIERRA DE GRAZALEMA
JIMERA DE LÍBAR	SI (ES0000031) ZEC-ZEPA SIERRA DE GRAZALEMA	SI (ES0000031) ZEC-ZEPA SIERRA DE GRAZALEMA SI (ES6170031) ZEC RÍO GUADIARO
CORTES + CAÑADA REAL TESORO	-	SI (ES6170031) ZEC RÍO GUADIARO
EL COLMENAR	SI (ES0000049) ZEC-ZEPA LOS ALCORNOCALES	SI (ES0000049) ZEC-ZEPA LOS ALCORNOCALES





Se describen a continuación estos espacios.

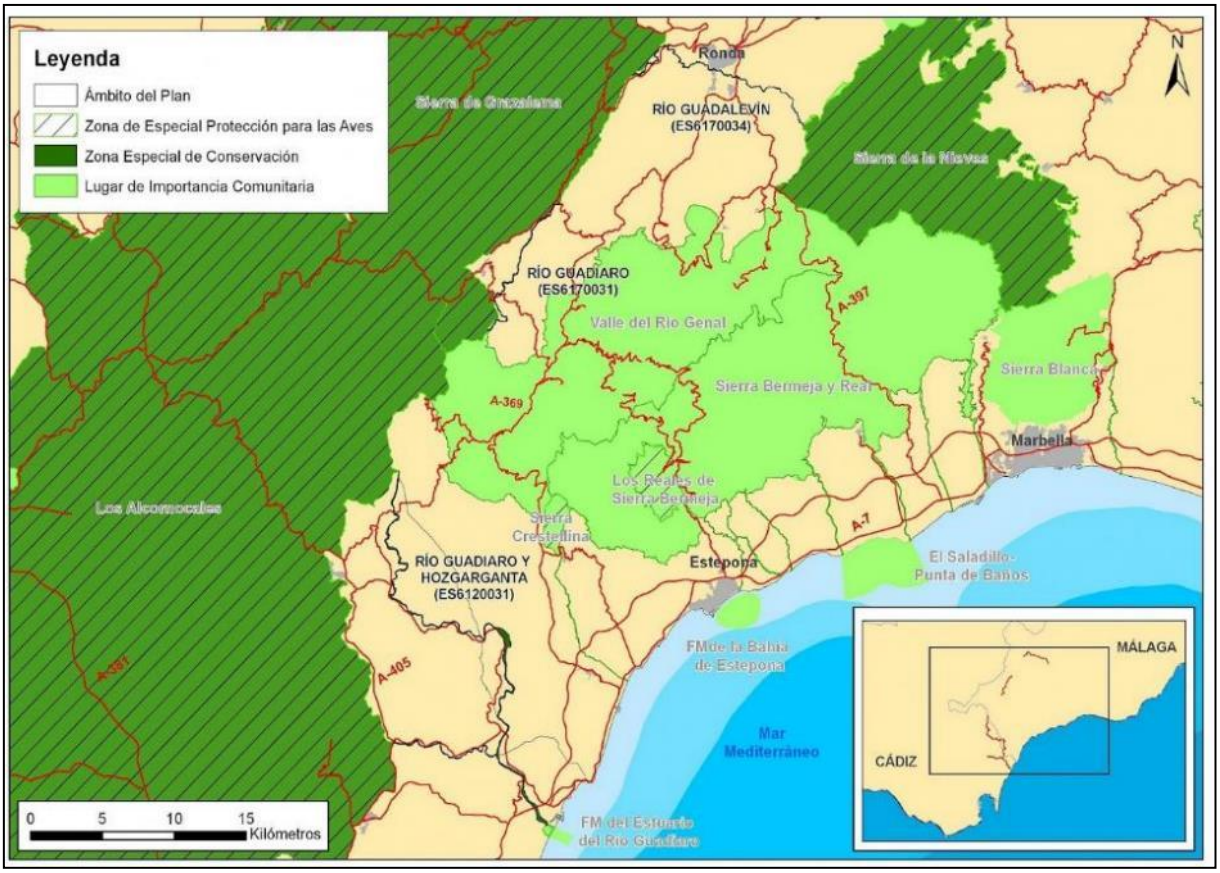
- **ZEC Río Guadiaro (ES6170031).**

Cuenta con una superficie aproximada de 72,94 ha y se ubica en los siguientes Términos municipales: Cortes de la Frontera, Jimera de Líbar, Benalauría y Benadalid (Málaga).

El río Guadiaro nace en la Serranía de Ronda y discurre por las provincias de Málaga y Cádiz. En su tramo alto, recorre los municipios malagueños de la Serranía de Ronda y configura el límite de los parques naturales de Sierra de Grazalema y Los Alcornocales. Atraviesa el Monumento Natural Cañón de las Buitreras, incluido también como Espacio Fluvial Sobresaliente, y pasa a la provincia de Cádiz por San Pablo de Buceite. Tras un recorrido de 82 km desemboca en el Mediterráneo en Sotogrande, San Roque (Cádiz), formando el estuario del río Guadiaro. Este estuario es un espacio protegido red Natura 2000 al haber sido declarado LIC (ES6120003 Estuario del Río Guadiaro), Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) y, a su vez, Paraje Natural Estuario del Río Guadiaro. Sus principales tributarios son el río Hozgarganta, por la derecha, y El Genal, por la izquierda, ambos incluidos como Espacios Fluviales Sobresalientes. Es uno de los principales ríos de las cuencas hidrográficas mediterráneas andaluzas, que engloba tres ZEC: Río Guadalevín, Río Guadiaro y Ríos Guadiaro y Hozgarganta.

Fue declarado ZEC mediante el DECRETO 4/2015, DE 13 DE ENERO, POR EL QUE SE DECLARAN LAS ZONAS ESPECIALES DE CONSERVACIÓN DE LA RED ECOLÓGICA EUROPEA NATURA 2000 (…) RÍO GUADIARO (ES6170031) (…) (BOJA 52 DE 17 DE MARZO).

Cuenta con el Plan de Gestión de las ZEC Ríos Guadiaro y Hozgarganta (ES6120031), Río Guadiaro (ES6170031) y Río Guadalevín (ES6170034), aprobado por la Orden de 18 de marzo de 2015.



Ámbito del ZEC ES6170031: río Guadiaro

VALORES AMBIENTALES

Vegetación y Flora relevante

Destaca la presencia de pinsapo (*Abies pinsapo*).

Fauna relevante

Destaca la presencia de nutria (*Lutra lutra*), galápago leproso (*Mauremys leprosa*) y boga del Guadiana (*Chondrostoma willkommii*).

Entre los peces destaca la colmilleja (*Cobitis taenia*), y entre los invertebrados, el cangrejo de río (*Austropotamobius pallipes*).

También es importante la comunidad de aves, como martín pescador común (*Alcedo atthis*) y garceta común (*Egretta garzetta*).

Hábitat de interés comunitario

Se han identificado 9 Hábitat de Interés Comunitario (HIC), de los que 1 tiene carácter prioritario: «Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero- Brachypodietea* (6220*)».

Además, están calificados como hábitat muy raro los siguientes: «Formaciones estables xerotermófilas de *Buxus sempervirens* en pendientes rocosas (5110)», «Fresnedas termófilas de *Fraxinus angustifolia* (91B0)», Robledales ibéricos de *Quercus faginea y Q. canariensis* (9240)» y «Alcornocales de *Quercus suber* (9330)».

Prioridad de conservación

Considerando la información anterior, se identifican las siguientes Prioridades de Conservación sobre las que se orienta la gestión y conservación del espacio:

- Ecosistema fluvial
- Nutria (*Lutra lutra*)
- Peces del Anexo II de la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (Directiva Hábitats).

- **ZEC/ZEPA/Reserva de la Biosfera Sierra de Grazalema (ES0000031)**

El Parque Natural Sierra de Grazalema fue declarado como espacio natural protegido por el Decreto 316/1984, de 18 de diciembre, que estableció un régimen jurídico especial para este espacio con la finalidad de atender a la conservación de sus ecosistemas naturales y valores paisajísticos. Posteriormente, la Ley 2/1989, de 18 de julio, por la que se aprueba el Inventario de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía y se establecen medidas adicionales para su protección, lo incluyó en el Inventario de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía.

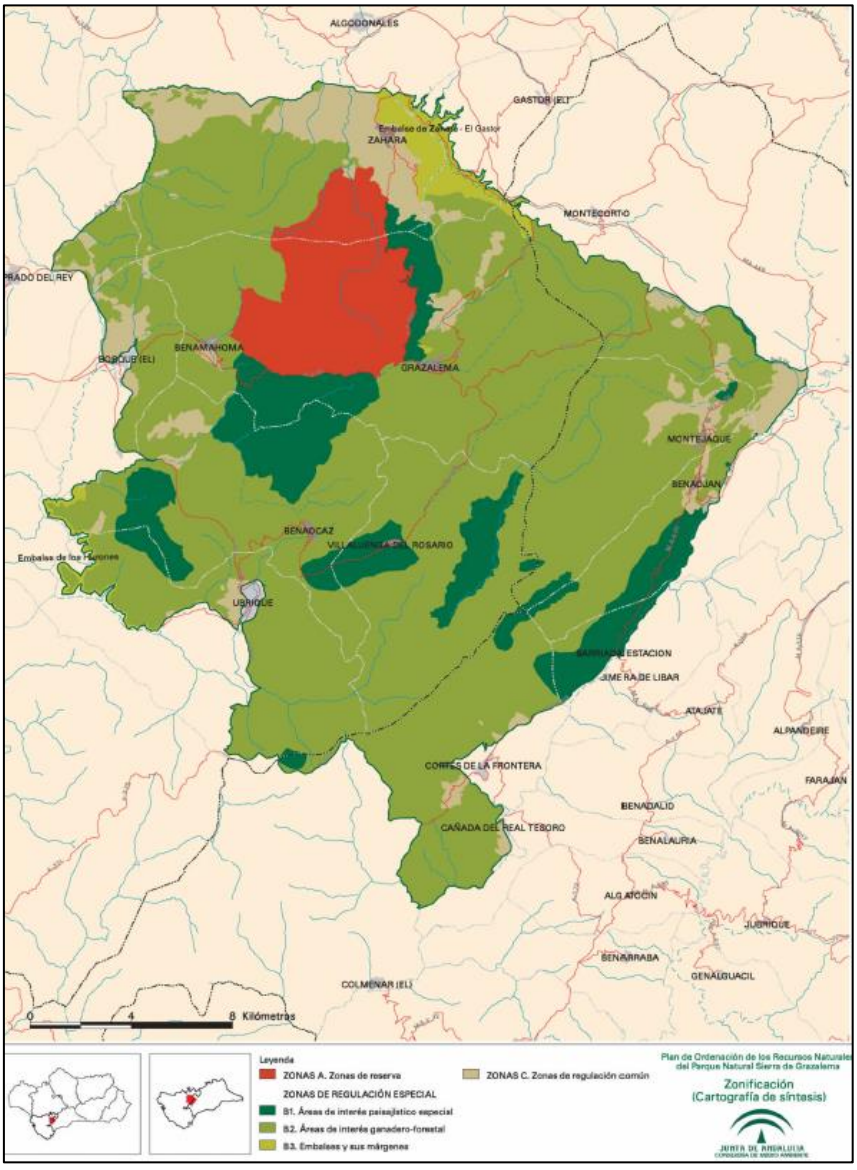
Su importancia ecológica fue objeto de reconocimiento en el ámbito internacional mediante su declaración, en 1977, como Reserva de la Biosfera, dentro del Programa MaB de la UNESCO, convirtiéndose así en el primer espacio con esta distinción en Andalucía y uno de los primeros de España.

Actualmente, el citado Parque Natural, designado como Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) en el año 1989, conforme a la Directiva 79/409/CEE, del Consejo, de 2 de abril de 1979, relativa a la conservación de las aves silvestres, forma parte de la red ecológica europea

"Natura 2000" instaurada por la Directiva 92/43/CEE, del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.

Fue declarado Zona de Especial Conservación (ZEC) mediante el Decreto 493/2012, de 25 de septiembre, por el que se declaran determinados lugares de importancia comunitaria (LIC) como Zonas Especiales de Conservación de la Red Ecológica Europea Natura 2000 en la Comunidad Autónoma de Andalucía.

El Decreto 90/2006, de 18 de abril, aprueba el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN) y el Plan Rector de Uso y Gestión (PRUG) del Parque Natural Sierra de Grazalema. Este decreto fue modificado por el Decreto 72/2015, de 10 de febrero, por el que se modifican el PORN, el PRUG y la Descripción Literaria de los límites del Parque Natural Sierra de Grazalema.



Ámbito del ZEC/ZEPA/Reserva de la Biosfera y Parque Natural Sierra de Grazalema (ES0000031)

VALORES AMBIENTALES

El Parque Natural Sierra de Grazalema se localiza en la zona más occidental de la Cordillera Bética, concretamente entre las provincias de Cádiz y Málaga. Las 53.411 ha de este espacio natural protegido, que limita al sur con el Parque Natural Los Alcornocales, se distribuyen entre nueve municipios gaditanos (Grazalema, Zahara de la Sierra, Villaluenga del Rosario, Benaocaz, Ubrique, El Bosque, Prado del Rey, Algodonales y el Gastor) y cinco malagueños (Benaoján, Montejaque, Cortes de la Frontera, Jimera de Líbar y Ronda) incluidos total o parcialmente en el Parque Natural.

Vegetación y Flora relevante

Las características naturales de este Parque Natural lo convierten en una de las áreas de mayor diversidad ecológica e interés ambiental de Andalucía, motivada por su ubicación biogeográfica y por sus particulares condiciones orográficas, climáticas y de variedad de sustratos, lo que le confiere una riqueza florística excepcional. Entre las formaciones forestales, destaca el pinsapar, encontrándose en la Sierra del Pinar la mejor masa de pinsapos de las que actualmente se conservan en Andalucía.

Es una zona de agrestes relieves, con profundos valles y cañones de paredes verticales como la "Garganta Verde" cuya profundidad alcanza los 400 m. También son frecuentes las cuevas y simas entre las que se encuentran el "Complejo Hundidero-Gato", la mayor cueva de Andalucía o la "Cueva de la Pileta", conocida en todo el mundo por sus vestigios prehistóricos.

La variedad florística del Parque Natural es muy alta, con más de 1.375 taxones representados en su ámbito. Esta cifra representa algo más del 25% de las especies descritas para España y un porcentaje superior al 55% de las especies de Andalucía Occidental. Entre las especies florísticas de mayor interés (endemismos y especies protegidas) en el ámbito del Parque Natural se localizan endemismos locales cuya área de distribución no sobrepasa los límites de este espacio protegido. Tal es el caso *de Fumana lacidulemiensis, Echinospartium algibicum, Erodium recoderi, Papaver rupifragum* o los híbridos *Phlomis x margaritae y Narcissus x libarensis*. El Parque Natural cuenta con 14 endemismos rondeños; 33 endemismos béticos; 42 endemismos béticomauritanos, 46 endemismos ibéricos y más de 140 endemismos ibero-mauritanos. El alto grado de endemicidad vegetal de la zona no es sino reflejo de las fluctuaciones climáticas, la alta pluviosidad y la elevada altitud de algunas zonas. Estas características han permitido que la zona actúe como refugio biogeográfico de numerosas especies vegetales, cuyas áreas de distribución se han ampliado o reducido a consecuencia de las glaciaciones, y que haya actuado como centro de especiación botánica.

Hábitat de interés comunitario

El Parque Natural también es rico en lo que a variedad de hábitats se refiere y buena prueba de ello es que un total de 19 tipos de hábitats que se presentan en el Parque Natural están incluidos en el ANEXO I de la Directiva Hábitats, de los que dos son prioritarios: 72.20 Vegetación de manantiales petrificantes de aguas carbonatadas con formación de tobas (*) y 95.61 Bosques mediterráneos endémicos de *Juniperus spp*. (*).

Fauna relevante

En cuanto a los valores faunísticos del Parque Natural, son más de 200 las especies de vertebrados catalogadas: 7 especies de peces, 34 entre anfibios y reptiles, 44 de mamíferos y más de 130 especies de aves. Esta importancia faunística alcanza mayor relevancia ante el hecho de que la inmensa mayoría de las especies están incluidas en algunas de las normativas de protección nacional e internacional. El Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas, Ley 8/2003, de 28 de octubre, de la flora y fauna silvestres incluye dos especies "En peligro de extinción" (cangrejo de río autóctono, *Austropotamobius pallipes*, y alimoche, *Neophron percnopterus*) y dos "Vulnerables" (águila-azor perdicera, *Hieraaetus fasciatus* y aguilucho cenizo, *Circus pygargus*).

Por último, son numerosas las especies incluidas en la Directiva Hábitat, bien clasificadas como especies de interés comunitario para cuya conservación es necesario asignar zonas especiales de conservación (ANEXO II) o como especies de estricta protección en el ámbito de la Comunidad Europea (ANEXO IV).

- **ZEC/ZEPA/Reserva de la Biosfera Los Alcornocales (ES0000049)**

El Parque Natural Los Alcornocales, fue declarado por la Ley 2/1989, de 18 de julio, por la que se aprueba el Inventario de Espacio Naturales Protegidos de Andalucía y se establecen medidas adicionales para su protección, designado como Zona de Especial Protección para las Aves (en adelante ZEPA) en el año 1989. Los valores naturales y patrimoniales de Los Alcornocales y la función fundamental que ejerce en los flujos ecológicos que se producen entre Eurasia y África y entre el océano Atlántico y el mar Mediterráneo, han propiciado también su reconocimiento como Reserva de la Biosfera.

La presencia en el Parque Natural de hábitats que figuran en el Anexo I y de hábitats de especies que figuran en el Anexo II de la Directiva 92/43/CEE, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la flora y la fauna silvestres (en adelante Directiva Hábitat), propiciaron la incorporación del ámbito territorial del Parque Natural al listado de

Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) de la Región Biogeográfica Mediterránea, aprobado por Decisión de la Comisión Europea de 19 de julio de 2006 y revisado en sucesivas decisiones.

Asimismo, las numerosas especies de aves presentes incluidas en el Anexo I de la Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de noviembre de 2009 relativa a la conservación de las aves silvestres (en adelante Directiva Aves) (que derogó a la Directiva 79/409/CEE, de 2 de abril, relativa a la conservación de las aves silvestres y a sus modificaciones posteriores), motivaron la designación del Parque Natural como Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA), también en el año 1989. Esta clasificación sería posteriormente reconocida en la normativa andaluza mediante la disposición transitoria séptima de la Ley 18/2003, de 29 de diciembre, por la que se aprueban medidas fiscales y administrativas y, de acuerdo con el mandato establecido en la citada Disposición, fue inscrita en el registro creado por el Decreto 95/2003, de 8 de abril, por el que se regula la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía y su registro.

El Consejo de Gobierno de la Junta de Andalucía declaro finalmente el LIC Los Alcornocales (ES0000049) como Zona Especial de Conservación (ZEC) mediante el Decreto 493/2012, de 25 septiembre, por el que se declaran determinados lugares de importancia comunitaria como zonas especiales de conservación de la Red Ecológica Europea Natura 2000 (Red Natura 2000) en la Comunidad Autónoma de Andalucía.

Ámbito del ZEC/ZEPA/Reserva de la Biosfera y Parque Natural Los Alcornocales (ES0000049)

El Decreto 150/2017, de 19 de septiembre, aprueba el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN) del ámbito Los Alcornocales, se amplía el ámbito territorial del Parque Natural Los Alcornocales y de la Zona de Especial Protección para las Aves Los Alcornocales (ES0000049), y se aprueba el Plan Rector de Uso y Gestión (PRUG) del Parque Natural Los Alcornocales.

VALORES AMBIENTALES

Vegetación y Flora relevante

La elaboración del inventario de especies relevantes de flora (Tabla 8 del Plan) presentes se ha realizado tomando, como punto de partida, las especies incluidas en el Formulario Normalizado de Datos Natura 2000 (en adelante FND) cumplimentado en diciembre de 1997, del LIC Los Alcornocales (ES0000049), y tomando en consideración la información actualizada al año 2013 recogida en las fuentes indicadas a continuación.

En total, el inventario de especies relevantes de flora está formado por 6 especies del Anexo II de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, y otras 11 que se consideran de importancia para la gestión del espacio. Este inventario incluye tres de las cuatro especies de flora del FND del LIC Los Alcornocales. Las restantes 14 especies no estaban incluidas en el citado formulario y se han incluido porque su presencia ha sido confirmada por los programas de seguimiento de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, y su gestión se considera de importancia para el espacio. En este inventario se incluyen 7 taxones considerados en peligro de extinción por el CAEA y otros 7 que son considerados vulnerables.

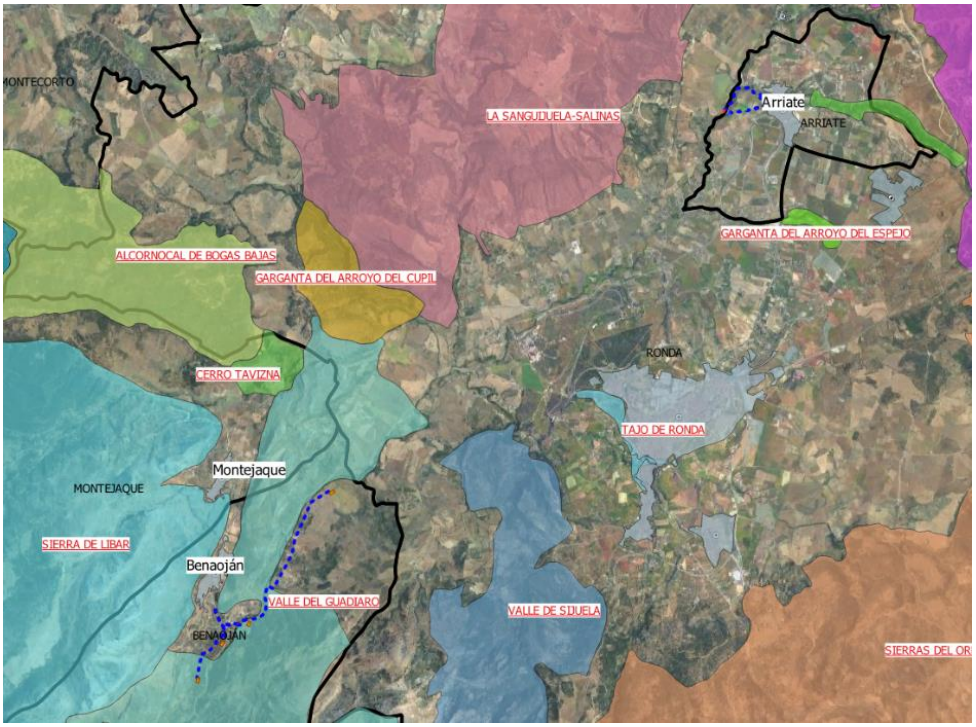
6.3.3.3 Plan Especial de Protección del Medio Físico de la Provincia de Málaga (PEPMF)

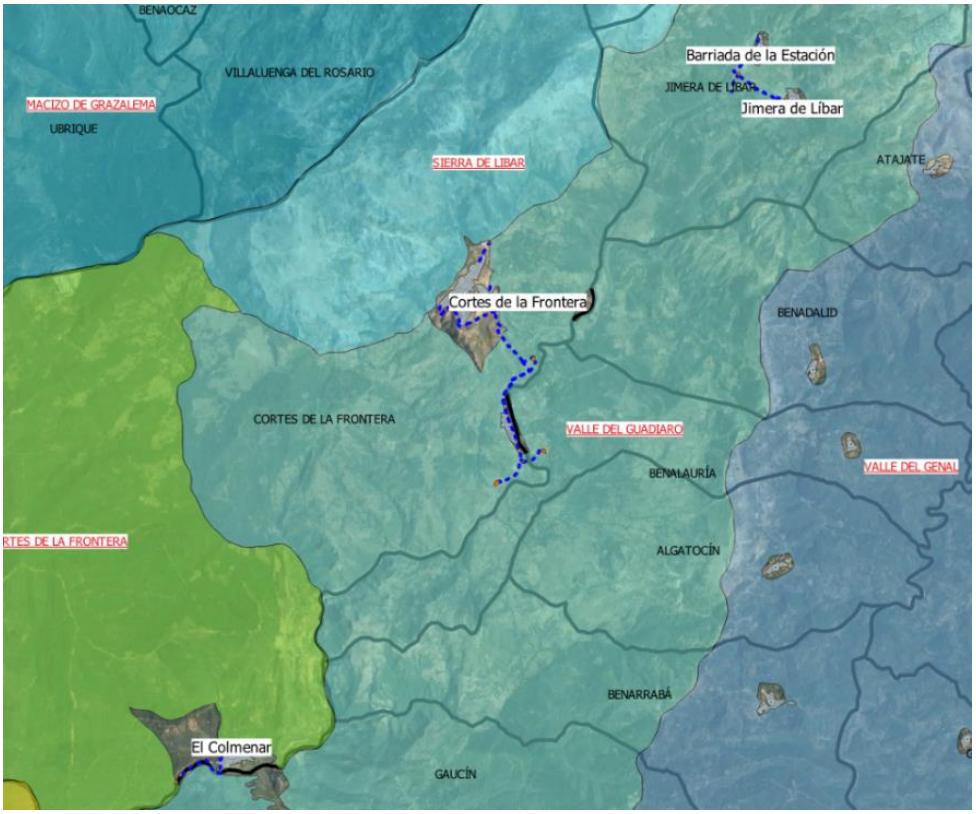
El Plan Especial de Protección del Medio Físico y Catálogo de la Provincia de Málaga, aprobado definitivamente el 6 de marzo de 1987, y publicado en el BOJA nº 69 de 9 de abril de 2007, incluye espacios con categorías distintas dentro del ámbito objeto del mismo. En su formulación definitiva el plan desarrolla dos tipos de normativa. Una con carácter general y otra específica, de regulación de usos y actividades.

Las repercusiones territoriales de este plan hay que valorarlas en dos sentidos. Por un lado, los planes introducen en determinadas áreas limitaciones detalladas de usos y actividades basándose en el ejercicio de las competencias de control urbanístico. Por otro lado, están las derivadas de sus implicaciones sobre el planeamiento futuro, tanto por la ejecución de los

programas de actuación como por la orientación que suponen ante las determinaciones del planeamiento municipal futuro.

Como puede verse en los planos adjuntos y en las siguientes imágenes, en el ámbito de estudio encontramos los siguientes ESPACIOS del PEPMF de MÁLAGA:





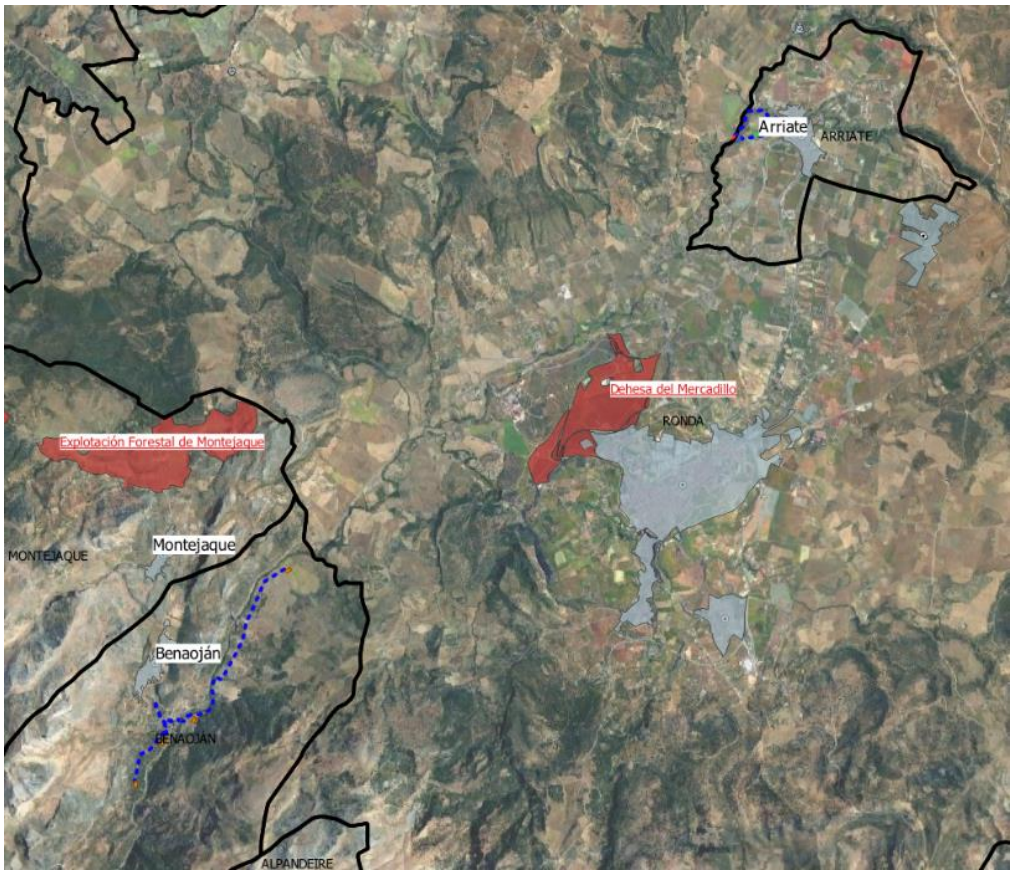
PROYECTO	PEPMF DE MÁLAGA
ARRIATE	-
BENAOJAN -MONTEJAQUE	Complejo Serrano de Interés Ambiental VALLE DEL GUADIARO (Código 29CS-21)
JIMERA DE LÍBAR	Complejo Serrano de Interés Ambiental VALLE DEL GUADIARO (Código 29CS-21)
CORTES + CAÑADA REAL TESORO	Complejo Serrano de Interés Ambiental VALLE DEL GUADIARO (Código 29CS-21) Complejo Serrano de Interés Ambiental SIERRA DE LÍBAR (Código 29CS-1)
EL COLMENAR	Complejo Serrano de Interés Ambiental VALLE DEL GUADIARO (Código 29CS-21) Complejo Serrano de Interés Ambiental ALCORNOCALES DE CORTES DE LA FRONTERA (Código 29CS-22)

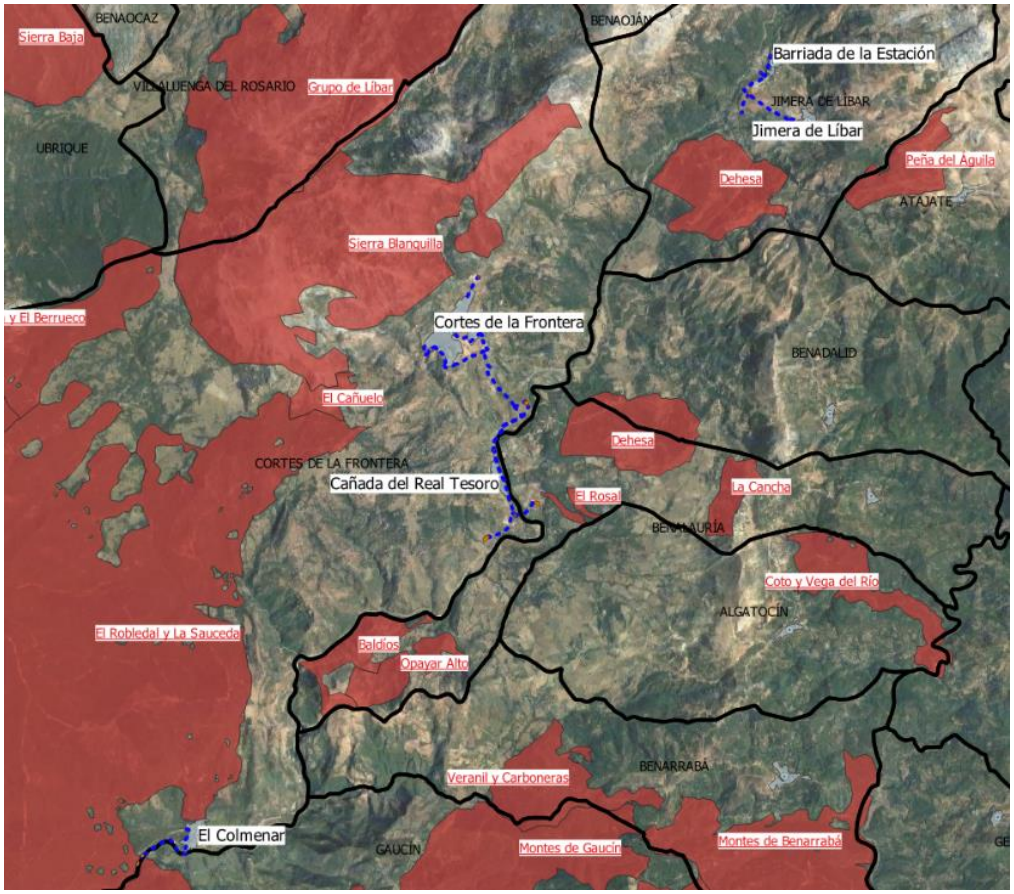
6.3.3.4 Montes Públicos

Se consideran terrenos forestales: *"Toda superficie rústica cubierta de especies arbóreas, arbustivas, de matorral, o herbáceas, de origen natural o procedente de siembra o plantación, que cumplen funciones ecológicas protectoras, de producción, paisajísticas o recreativas". También los enclaves en terrenos agrícolas o aquellos destinados a tal finalidad en los Planes de Ordenación de Recursos Naturales (PORN)"*. (art. 1 Ley 2/1992, de 15 de junio, Forestal de Andalucía y reglamento Decreto 208/97, de 9 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento Forestal de Andalucía).

Como puede verse en los planos adjuntos y en las siguientes imágenes, en el ámbito de estudio encontramos los siguientes MONTES PÚBLICOS. De los representados en las imágenes, aquellos que pudieran verse afectado por las diferentes actuaciones son:

PROYECTO	MONTES PÚBLICOS
ARRIATE	-
BENAOJAN -MONTEJAQUE	
JIMERA DE LÍBAR	
CORTES + CAÑADA REAL TESORO	
EL COLMENAR	INTERCONTINENTAL DEL MEDITERRÁNEO


Arriate
ARRIATE
Dehesa del Mercadillo
RONDA
Explotación Forestal de Montejaque
Montejaque
MONTEJAQUE
Benaoján
BENAOJÁN
ALPANDEIRE


BENAOCAZ
Sierra Baja
BENAOJÁN
Barriada de la Estación
VILLALUENGA DEL ROSARIO
Grupo de Líbar
JIMERA DE LÍBAR
Jimera de Líbar
UBRIQUE
Peña del Águila
Dehesa
ATAJATE
Sierra Blanquilla
y El Berrueco
Cortes de la Frontera
BENADALID
El Cañuelo
Dehesa
CORTES DE LA FRONTERA
Cañada del Real Tesoro
El Rosal
La Cancha
BENAMAURÍA
Coto y Vega del Río
ALGATOCÍN
El Robledal y La Sauceda
Baldíos
Opayar Alto
BENARRABÁ
Veranil y Carboneras
El Colmenar
GAUCÍN
Montes de Gaucín
Montes de Benarrabá

6.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO

6.4.1 Perfil Demográfico

Antes de definir los caudales de cálculo para cada una de las actuaciones, es necesario realizar una prospectiva de la población al año horizonte de diseño. Se ha adoptado un horizonte de 25 años (2045) cumpliendo así con lo requerido en las bases de diseño establecidas al inicio de los trabajos.

La población total del municipio se compone de la población permanente (población de derecho) y la población estacional. Ambas poblaciones serán estudiadas, caracterizándolas en su estado actual y realizando las correspondientes prognosis para los años horizonte.

Para ello se han consultado las series evolutivas de población registradas en el Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (IECA), perteneciente a la Consejería de Economía, Conocimiento, Empresas y Universidad de la Junta de Andalucía. Estos valores corresponden solo a los de la población permanente, la cual puede presentar variaciones en época estival. Por esta razón, se han analizado también los establecimientos turísticos y las viviendas secundarias.

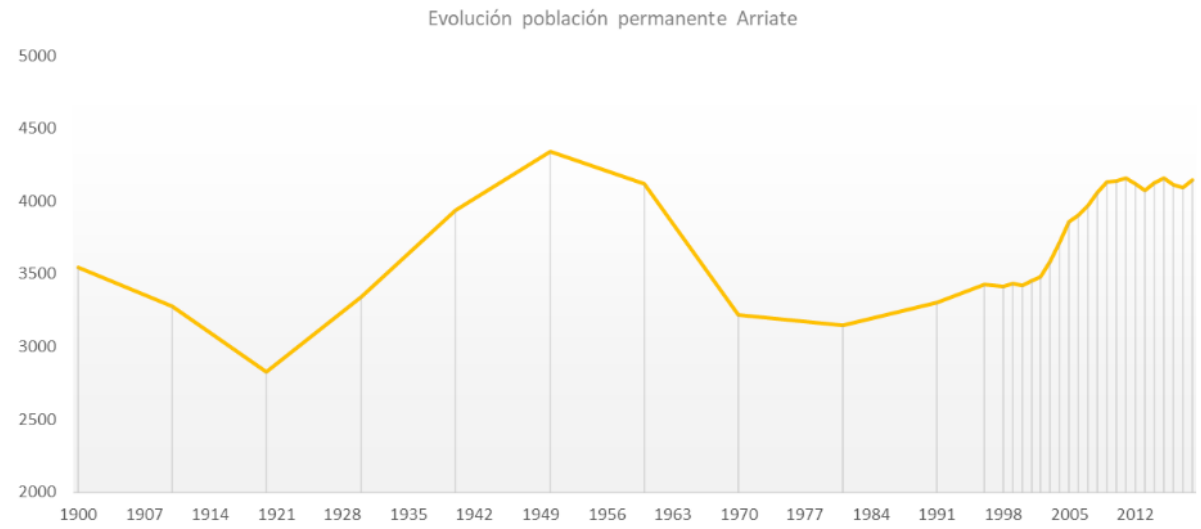
El periodo de análisis realizado abarca desde 1991 hasta la actualidad para todos los municipios, habiéndose ampliado con la información de los censos anteriores, salvo en Cortes de la Frontera, pues los datos solo aparecen disgregados por municipio y no por pedanías, no siendo posible por tanto separar Cortes de El Colmenar.

6.4.1.1 Población actual permanente

6.4.1.1.1 Arriate

La población de derecho en Arriate, según los datos del padrón, a fecha de diciembre de **2018, es de 4,147 habitantes**. Si se analiza la evolución desde 1900, año por año, se aprecia que la población ha experimentado cambios significativos, siendo la última tendencia observada de crecimiento.

El incremento más significativo tuvo lugar entre los años 1921 y 1949, habiéndose estabilizado en los años 80 y recuperando la tendencia de crecimiento al final de la década de los 90.



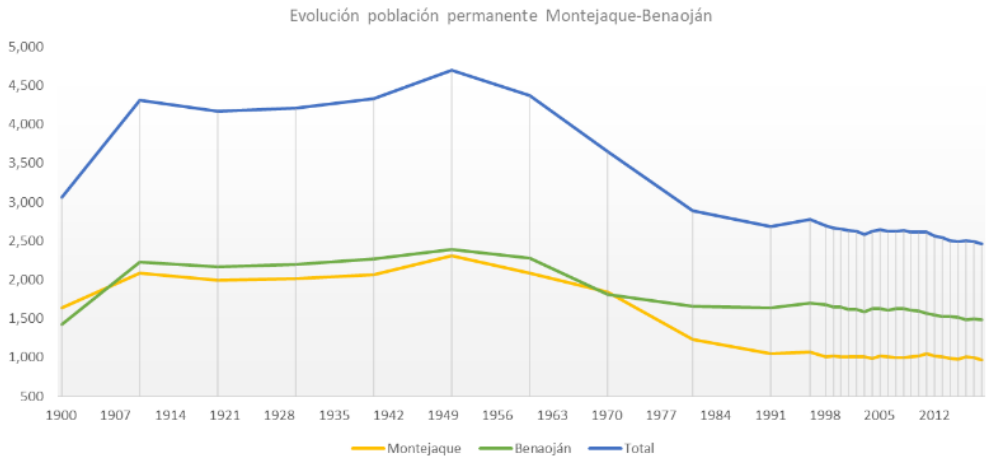
En la siguiente tabla aparece desglosada la población, distinguiéndose la que pertenece a los núcleos principales o a las pedanías y diseminados asociados.

POBLACIÓN TOTAL PERMANENTE (PADRÓN)			
Año	Arriate		Total
	Arriate	Diseminado	
1991	3,119	182	3,301
1996	3,227	203	3,430
1998	3,222	193	3,415
1999	3,232	204	3,436
2000	3,213	207	3,420
2001	3,251	203	3,454
2002	3,267	210	3,477
2003	3,348	238	3,586
2004	3,448	268	3,716
2005	3,563	297	3,860
2006	3,589	317	3,906
2007	3,629	342	3,971
2008	3,724	338	4,062
2009	3,776	360	4,136
2010	3,763	374	4,137
2011	3,761	401	4,162
2012	3,726	395	4,121
2013	3,703	372	4,075
2014	3,734	391	4,125
2015	3,733	424	4,157
2016	3,694	420	4,114
2017	3,672	422	4,094
2018	3,701	446	4,147

POBLACIÓN TOTAL PERMANENTE (CENSO)	
Año	Total
1900	3,546
1910	3,275
1920	2,826
1930	3,340
1940	3,935
1950	4,341
1960	4,122
1970	3,218
1981	3,145
1991	3,298
2001	3,543

6.4.1.1.2 *Benaoján-Montejaque*

La población de derecho en Montejaque, según los datos del padrón, a fecha de diciembre de **2018, es de 970 habitantes y la de Benaoján 1,488 habitantes, representando un total de 2,458 habitantes para ambos núcleos**. Si se analiza la evolución desde 1900, año por año, se aprecia que la población ha experimentado una tendencia creciente hasta 1949, comenzando desde entonces a decrecer.



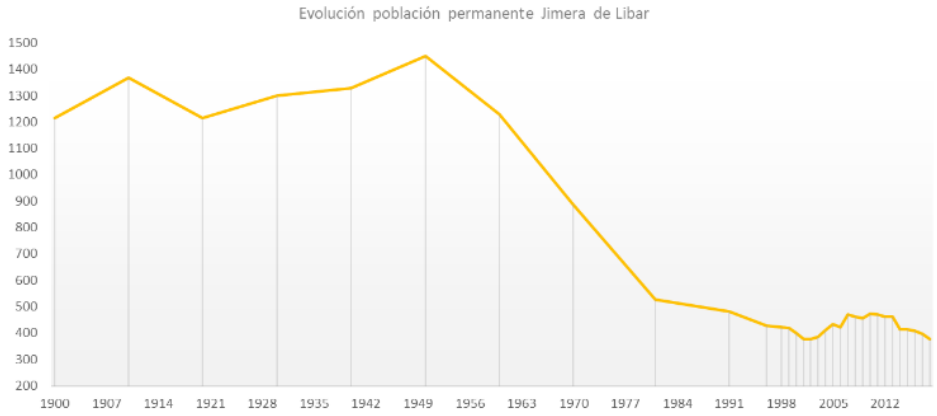
En la siguiente tabla aparece desglosada la población, distinguiéndose la que pertenece a los núcleos principales o a las pedanías y diseminados asociados.

POBLACIÓN TOTAL PERMANENTE (PADRÓN)					
Año	Montejaque		Benaoján		Total
	Montejaque	Diseminado	Benaojan	Estación de Benaojan	
1991	1,020	27	1,567	75	2,689
1996	1,052	17	1,623	81	2,773
1998	990	19	1,591	93	2,693
1999	998	22	1,566	82	2,668
2000	987	21	1,567	81	2,656
2001	995	13	1,544	79	2,631
2002	999	12	1,546	73	2,630
2003	991	14	1,522	62	2,589
2004	981	13	1,556	72	2,622
2005	1,002	16	1,559	68	2,645
2006	995	18	1,540	72	2,625
2007	977	18	1,554	78	2,627
2008	986	18	1,551	78	2,633
2009	981	28	1,522	82	2,613
2010	988	29	1,522	80	2,619
2011	1,017	31	1,494	78	2,620
2012	987	30	1,467	76	2,560
2013	977	33	1,458	73	2,541
2014	952	33	1,445	78	2,508
2015	953	31	1,441	72	2,497
2016	982	29	1,416	75	2,502
2017	964	33	1,421	76	2,494
2018	936	34	1,414	74	2,458

POBLACIÓN TOTAL PERMANENTE (CENSO)			
Año	Total Montejaque	Total Benaojan	Total
1900	1,642	1,424	3,066
1910	2,082	2,232	4,314
1920	1,994	2,171	4,165
1930	2,016	2,199	4,215
1940	2,067	2,265	4,332
1950	2,307	2,394	4,701
1960	2,091	2,280	4,371
1970	1,838	1,811	3,649
1981	1,237	1,657	2,894
1991	969	1,593	2,562
2001	1,032	1,588	2,620

6.4.1.1.3 Jimera de Libar

La población de derecho en Jimera de Líbar, según los datos del padrón, a fecha de diciembre de **2018, es de 376 habitantes**. Si se analiza la evolución desde 1900, año por año, se aprecia como la tendencia ha sido creciente hasta 1949, decreciendo en términos generales ininterrumpidamente hasta la actualidad.



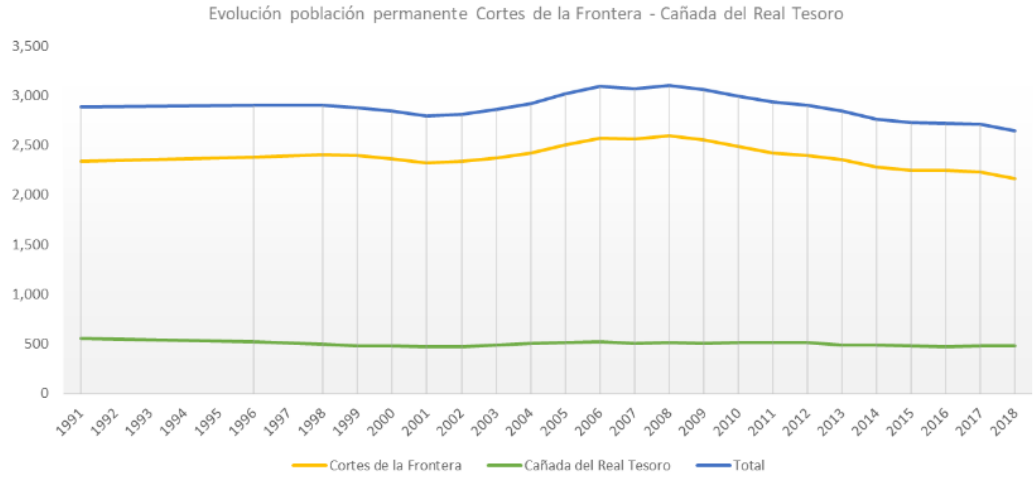
En la siguiente tabla aparece desglosada la población, distinguiéndose la que pertenece a los núcleos principales o a las pedanías y diseminados asociados.

POBLACIÓN TOTAL PERMANENTE (PADRÓN)				
Año	Jimera de Libar			Total
	Jimera de Libar	Barriada de la Estación	Diseminado	
1991	410	60	12	482
1996	349	49	30	428
1998	346	42	34	422
1999	335	44	40	419
2000	324	42	35	401
2001	308	37	33	378
2002	308	35	33	376
2003	311	39	36	386
2004	328	36	46	410
2005	333	44	58	435
2006	318	44	59	421
2007	346	44	80	470
2008	317	50	94	461
2009	322	46	89	457
2010	329	54	90	473
2011	331	49	91	471
2012	319	50	94	463
2013	309	57	95	461
2014	275	57	82	414
2015	274	59	82	415
2016	272	62	75	409
2017	259	61	76	396
2018	253	50	73	376

POBLACIÓN TOTAL PERMANENTE (CENSO)	
Año	Total
1900	1,216
1910	1,369
1920	1,214
1930	1,299
1940	1,328
1950	1,449
1960	1,229
1970	886
1981	528
1991	423
2001	359

6.4.1.1.4 Cortes de la Frontera

La población de derecho en Cortes de la Frontera, según los datos del padrón, a fecha de diciembre de **2018, es de 2,645 habitantes**. Si se analiza la evolución desde 1991, año por año, se aprecia que la población no ha experimentado cambios significativos, siendo la tendencia en los últimos años de decrecimiento.

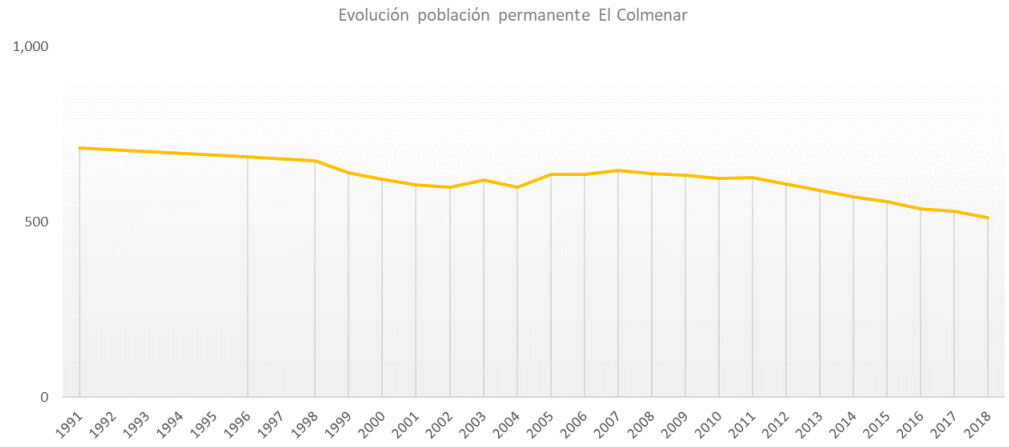


En la siguiente tabla aparece desglosada la población, distinguiéndose la que pertenece a los núcleos principales o a las pedanías y diseminados asociados.

POBLACIÓN TOTAL PERMANENTE (PADRÓN)					
Año	Cortes de la Frontera		Cañada del Real Tesoro		Total
	Cortes de la Frontera	Diseminado	Cañada del Real	Diseminado	
1991	2,331	5	491	63	2,890
1996	2,376	1	465	59	2,901
1998	2,407	1	441	59	2,908
1999	2,397	0	429	53	2,879
2000	2,362	0	427	56	2,845
2001	2,322	3	414	54	2,793
2002	2,339	2	409	59	2,809
2003	2,372	2	428	59	2,861
2004	2,418	2	432	69	2,921
2005	2,499	8	448	68	3,023
2006	2,561	9	458	65	3,093
2007	2,549	13	445	60	3,067
2008	2,578	16	450	61	3,105
2009	2,538	16	440	65	3,059
2010	2,470	16	438	72	2,996
2011	2,409	14	445	67	2,935
2012	2,381	14	443	70	2,908
2013	2,340	16	426	64	2,846
2014	2,266	14	423	61	2,764
2015	2,243	8	426	50	2,727
2016	2,242	8	418	50	2,718
2017	2,217	16	422	56	2,711
2018	2,152	14	418	61	2,645

6.4.1.1.5 *El Colmenar*

La población de derecho en El Colmenar, según los datos del padrón, a fecha de diciembre de **2018, es de 513 habitantes**. Si se analiza la evolución desde 1991, año por año, se aprecia que la población no ha experimentado cambios significativos, siendo la tendencia en los últimos años de decrecimiento.



En la siguiente tabla aparece desglosada la población, distinguiéndose la que pertenece a los núcleos principales o a las pedanías y diseminados asociados.

POBLACIÓN TOTAL PERMANENTE (PADRÓN)			
Año	El Colmenar		Total
	El Colmenar	Diseminado	
1991	681	30	711
1996	657	29	686
1998	641	32	673
1999	606	33	639
2000	587	35	622
2001	571	35	606
2002	564	35	599
2003	581	38	619
2004	557	42	599
2005	588	48	636
2006	584	52	636
2007	599	47	646
2008	589	48	637
2009	595	39	634
2010	585	40	625
2011	587	39	626
2012	571	36	607
2013	553	37	590
2014	549	23	572
2015	542	15	557
2016	521	15	536
2017	515	15	530
2018	495	18	513

6.4.1.2 Prognosis de población permanente

A la hora de determinar las cifras de población en el año horizonte, se suele recurrir o bien a los estudios de previsiones recogidos en el planeamiento urbanístico, o bien al estudio de la evolución demográfica sobre la base de los censos y padrón municipal.

Debido a que en el planeamiento urbanístico de los núcleos no se precisa de forma clara la evolución a 25 años vista, se va a recurrir a la prognosis con base en los datos del padrón.

Atendiendo al tamaño de la población y a las tendencias observadas, se emplearán para el estudio de crecimiento modelos matemáticos en lugar de modelos demográficos complejos. Dentro de los modelos matemáticos se va a considerar el método aritmético, el geométrico y el recogido en el MOPU (1975).

Así pues, el procedimiento será estudiar la evolución según cada uno de los modelos matemáticos, eligiendo aquel que más se parezca a la tendencia observada en las poblaciones y comprobando, por último, que dentro de la prognosis queden contempladas las previsiones establecidas en el planeamiento urbanístico.

A la hora de establecer el periodo de análisis, hay que tener en cuenta que las series cortas pueden distorsionar los resultados obtenidos con algunos de los métodos. Así pues, se ha optado por ampliar el rango de estudio tomando datos desde 1996, cada dos años, de forma que el crecimiento quede más suavizado asimilándose al perfil actual. Se obtendrá para cada método, una tasa de variación ponderada.

Lo habitual en el crecimiento de una población es que, al principio, la tendencia sea de tipo geométrica, pasando posteriormente a un crecimiento de valor constante (de tipo aritmético), para después decaer el porcentaje hasta llegar al valor de saturación (gráfica final en forma de S).

Cabe destacar que para evaluar esto último existen otros dos métodos: el de la tasa decreciente de crecimiento, que es una corrección del geométrico, y el modelo de la curva logística, el cual se ajusta a la forma en S mencionada, asintótica al valor de saturación. No obstante, estos solo deben ser usados para intervalos cortos de tiempo y cuando se sepa que la población está cerca del valor de saturación. Al ver que la tendencia global en estos municipios es la de haber pasado su crecimiento geométrico, estando en el rango de lo lineal, se ha decidido no emplearlos.

.

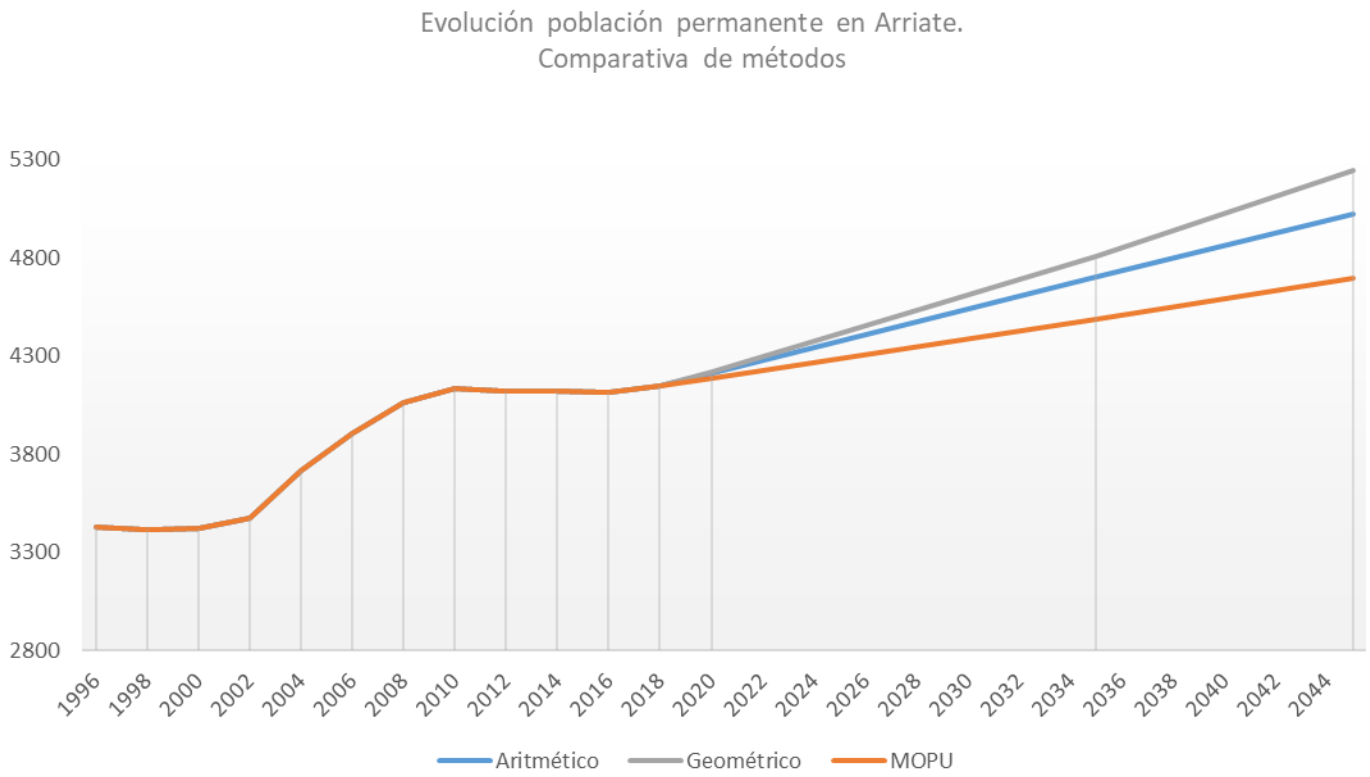
6.4.1.2.1 Resultados Arriate

POBLACIÓN PERMANENTE													PROYECCIÓN MÉTODO ARITMÉTICO		PROYECCIÓN MÉTODO GEOMÉTRICO	
Año	**1996**	**1998**	**2000**	**2002**	**2004**	**2006**	**2008**	**2010**	**2012**	**2014**	**2016**	**2018**	**2020**	**2045**	**2020**	**2045**
Arriate	3,430	3,415	3,420	3,477	3,716	3,906	4,062	4,137	4,121	4,125	4,114	4,147	4,212	5,027	4,220	5,245

TASAS ANUALES DE CRECIMIENTO POBLACIÓN PERMANENTE (MÉTODO ARITMÉTICO)													
Año	**Tasa 96/98**	**Tasa 98/00**	**Tasa 00/02**	**Tasa 02/04**	**Tasa 04/06**	**Tasa 06/08**	**Tasa 08/10**	**Tasa 10/12**	**Tasa 12/14**	**Tasa 14/16**	**Tasa 16/18**	**Tasa ponderada 18/20**	**Tasa ponderada 20/45**
Arriate	-7.50	2.50	28.50	119.50	95.00	78.00	37.50	-8.00	2.00	-5.50	16.50	32.59	32.59

TASAS ANUALES DE CRECIMIENTO POBLACIÓN PERMANENTE (MÉTODO GEOMÉTRICO													
Año	**Tasa 96/98**	**Tasa 98/00**	**Tasa 00/02**	**Tasa 02/04**	**Tasa 04/06**	**Tasa 06/08**	**Tasa 08/10**	**Tasa 10/12**	**Tasa 12/14**	**Tasa 14/16**	**Tasa 16/18**	**Tasa ponderada 18/20**	**Tasa ponderada 20/45**
Arriate	-0.0022	0.0007	0.0083	0.0338	0.0252	0.0198	0.0092	-0.0019	0.0005	-0.0013	0.0040	0.0087	0.0087

MÉTODO DEL MOPU (1975)								
POBLACIÓN PERMANENTE				TASAS			PROYECCIÓN	
Año	**1998**	**2008**	**2018**	**Tasa β**	**Tasa γ**	**Tasa α**	**2020**	**2045**
Arriate	3,415	4,062	4,147	0.0021	0.0098	0.0046	4,186	4,698
	1.9%	*0.2%*	*Tasa inferior al 3% y positiva para aplicar el método*					


Evolución población permanente en Arriate.
Comparativa de métodos
5300
4800
4300
3800
3300
2800
1996
1998
2000
2002
2004
2006
2008
2010
2012
2014
2016
2018
2020
2022
2024
2026
2028
2030
2032
2034
2036
2038
2040
2042
2044
Aritmético
Geométrico
MOPU

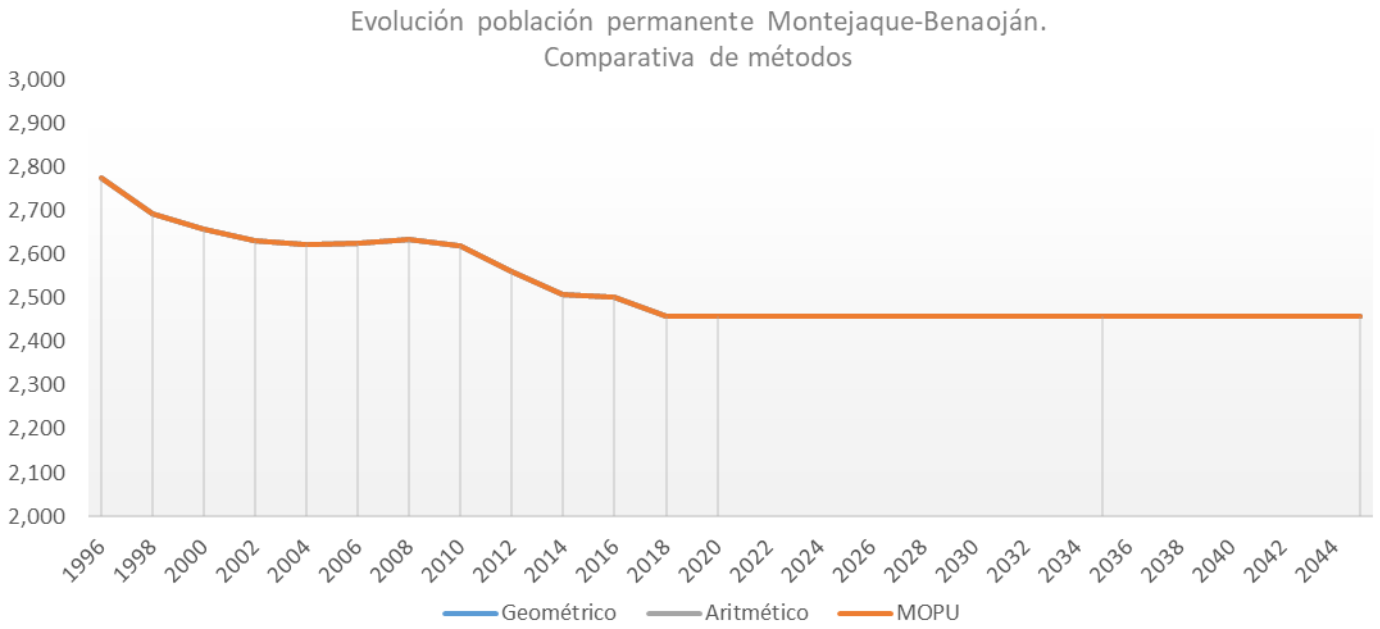
6.4.1.2.2 Resultados Benaoján-Montejaque

POBLACIÓN PERMANENTE													PROYECCIÓN MÉTODO ARITMÉTICO		PROYECCIÓN MÉTODO GEOMÉTRICO	
Año	**1996**	**1998**	**2000**	**2002**	**2004**	**2006**	**2008**	**2010**	**2012**	**2014**	**2016**	**2018**	**2020**	**2045**	**2020**	**2045**
Montejaque	1,069	1,009	1,008	1,011	994	1,013	1,004	1,017	1,017	985	1,011	970	970	970	970	970
Benaojan	1,704	1,684	1,648	1,619	1,628	1,612	1,629	1,602	1,543	1,523	1,491	1,488	1,488	1,488	1488	1488
Total	2,773	2,693	2,656	2,630	2,622	2,625	2,633	2,619	2,560	2,508	2,502	2,458	2,458	2,458	2,458	2,458

TASAS ANUALES DE CRECIMIENTO POBLACIÓN PERMANENTE (MÉTODO ARITMÉTICO)													
Año	**Tasa 96/98**	**Tasa 98/00**	**Tasa 00/02**	**Tasa 02/04**	**Tasa 04/06**	**Tasa 06/08**	**Tasa 08/10**	**Tasa 10/12**	**Tasa 12/14**	**Tasa 14/16**	**Tasa 16/18**	**Tasa ponderada 18/20**	**Tasa ponderada 20/45**
Montejaque	-30	-0.5	1.5	-8.5	9.5	-4.5	6.5	0	-16	13	-20.5	0.00	0.00
Benaojan	-10	-18	-14.5	4.5	-8	8.5	-13.5	-29.5	-10	-16	-1.5	0.00	0.00
Total	-40.00	-18.50	-13.00	-4.00	1.50	4.00	-7.00	-29.50	-26.00	-3.00	-22.00	0.00	0.00

TASAS ANUALES DE CRECIMIENTO POBLACIÓN PERMANENTE (MÉTODO GEOMÉTRICO)													
Año	**Tasa 96/98**	**Tasa 98/00**	**Tasa 00/02**	**Tasa 02/04**	**Tasa 04/06**	**Tasa 06/08**	**Tasa 08/10**	**Tasa 10/12**	**Tasa 12/14**	**Tasa 14/16**	**Tasa 16/18**	**Tasa ponderada 18/20**	**Tasa ponderada 20/45**
Montejaque	-0.0285	-0.0005	0.0015	-0.0084	0.0095	-0.004	0.0065	0.0000	-0.0159	0.0131	-0.0205	0.0000	0.0000
Benaojan	-0.0059	-0.0107	-0.0088	0.0028	-0.004	0.0053	-0.0083	-0.0186	-0.0065	-0.0106	-0.0010	0.0000	0.0000
Total	-0.0145	-0.0069	-0.0049	-0.0015	0.0006	0.0015	-0.0027	-0.0113	-0.0102	-0.0012	-0.0088	0.0000	0.0000

MÉTODO DEL MOPU (1975)								
POBLACIÓN PERMANENTE				TASAS			PROYECCIÓN	
Año	**1998**	**2008**	**2018**	**Tasa β**	**Tasa γ**	**Tasa α**	**2020**	**2045**
Montejaque	1,009	1,004	970	-0.0034	-0.0020	-0.0029	970	970
Benaojan	1,684	1,629	1,488	-0.0090	-0.0062	-0.0081	1488	1488
Total	2,693	2,633	2,458	-0.0069	-0.0046	-0.0061	2458	2458
	-0.2%	*-0.7%*	*Tasa inferior al 3% y positiva para aplicar el método*					


Evolución población permanente Montejaque-Benaoján.
Comparativa de métodos
3,000
2,900
2,800
2,700
2,600
2,500
2,400
2,300
2,200
2,100
2,000
1996
1998
2000
2002
2004
2006
2008
2010
2012
2014
2016
2018
2020
2022
2024
2026
2028
2030
2032
2034
2036
2038
2040
2042
2044
Geométrico
Aritmético
MOPU

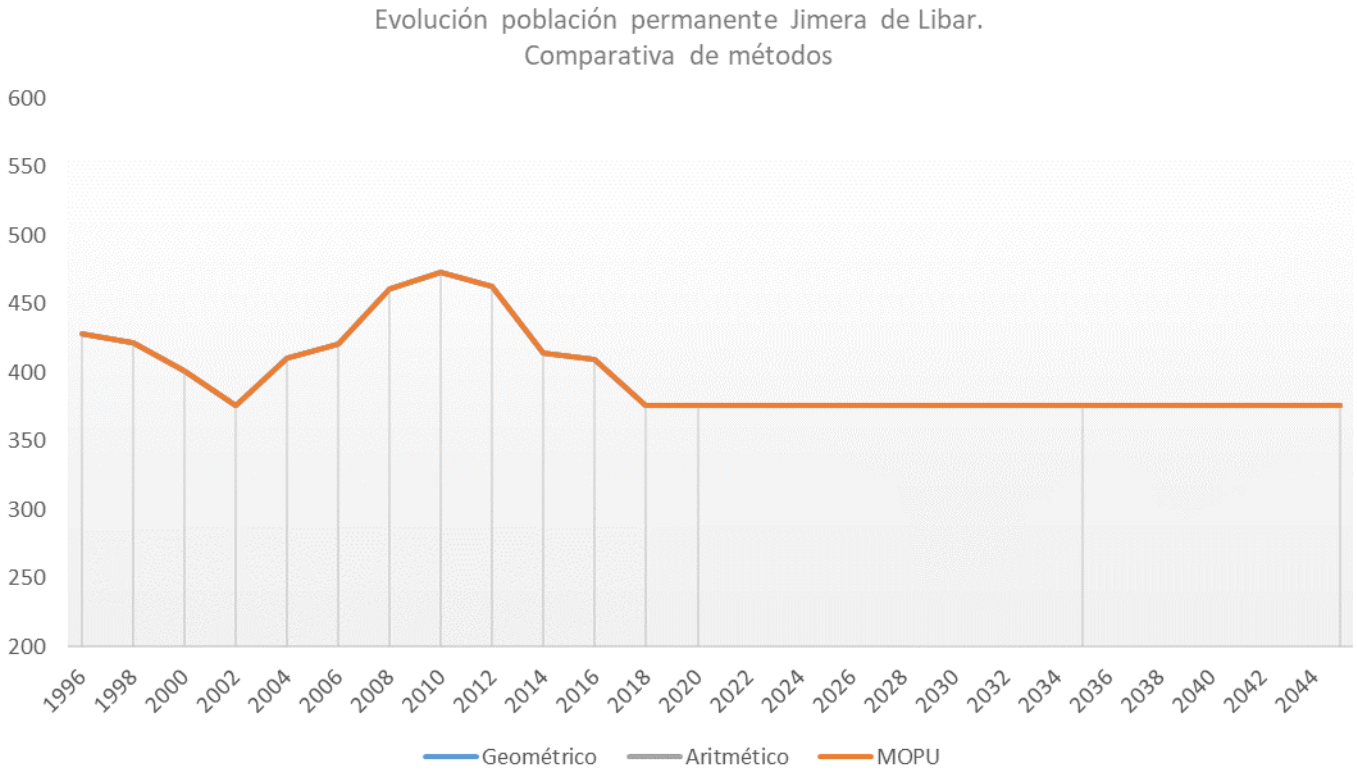
6.4.1.2.3 Resultados Jimera de Líbar

POBLACIÓN PERMANENTE													PROYECCIÓN MÉTODO ARITMÉTICO		PROYECCIÓN MÉTODO GEOMÉTRICO	
Año	**1996**	**1998**	**2000**	**2002**	**2004**	**2006**	**2008**	**2010**	**2012**	**2014**	**2016**	**2018**	**2020**	**2045**	**2020**	**2045**
Jimera	428	422	401	376	410	421	461	473	463	414	409	376	376	376	428	401

TASAS ANUALES DE CRECIMIENTO POBLACIÓN PERMANENTE (MÉTODO ARITMÉTICO)													
Año	**Tasa 96/98**	**Tasa 98/00**	**Tasa 00/02**	**Tasa 02/04**	**Tasa 04/06**	**Tasa 06/08**	**Tasa 08/10**	**Tasa 10/12**	**Tasa 12/14**	**Tasa 14/16**	**Tasa 16/18**	**Tasa ponderada 18/20**	**Tasa ponderada 20/45**
Jimera	-3.00	-10.50	-12.50	17.00	5.50	20.00	6.00	-5.00	-24.50	-2.50	-16.50	0.00	0.00

TASAS ANUALES DE CRECIMIENTO POBLACIÓN PERMANENTE (MÉTODO GEOMÉTRICO													
Año	**Tasa 96/98**	**Tasa 98/00**	**Tasa 00/02**	**Tasa 02/04**	**Tasa 04/06**	**Tasa 06/08**	**Tasa 08/10**	**Tasa 10/12**	**Tasa 12/14**	**Tasa 14/16**	**Tasa 16/18**	**Tasa ponderada 18/20**	**Tasa ponderada 20/45**
Jimera	-0.0070	-0.0252	-0.0317	0.0442	0.0133	0.0464	0.0129	-0.0106	-0.0544	-0.0061	-0.0412	0.0000	0.0000

MÉTODO DEL MOPU (1975)								
POBLACIÓN PERMANENTE				TASAS			PROYECCIÓN	
Año	**1998**	**2008**	**2018**	**Tasa β**	**Tasa γ**	**Tasa α**	**2020**	**2045**
Jimera de Libar	422	461	376	-0.0202	-0.0058	-0.0154	376	376
	0.9%	*-1.8%*	*Tasa inferior al 3% y positiva para aplicar el método*					


Evolución población permanente Jimera de Libar.
Comparativa de métodos
600
550
500
450
400
350
300
250
200
1996
1998
2000
2002
2004
2006
2008
2010
2012
2014
2016
2018
2020
2022
2024
2026
2028
2030
2032
2034
2036
2038
2040
2042
2044
Geométrico
Aritmético
MOPU

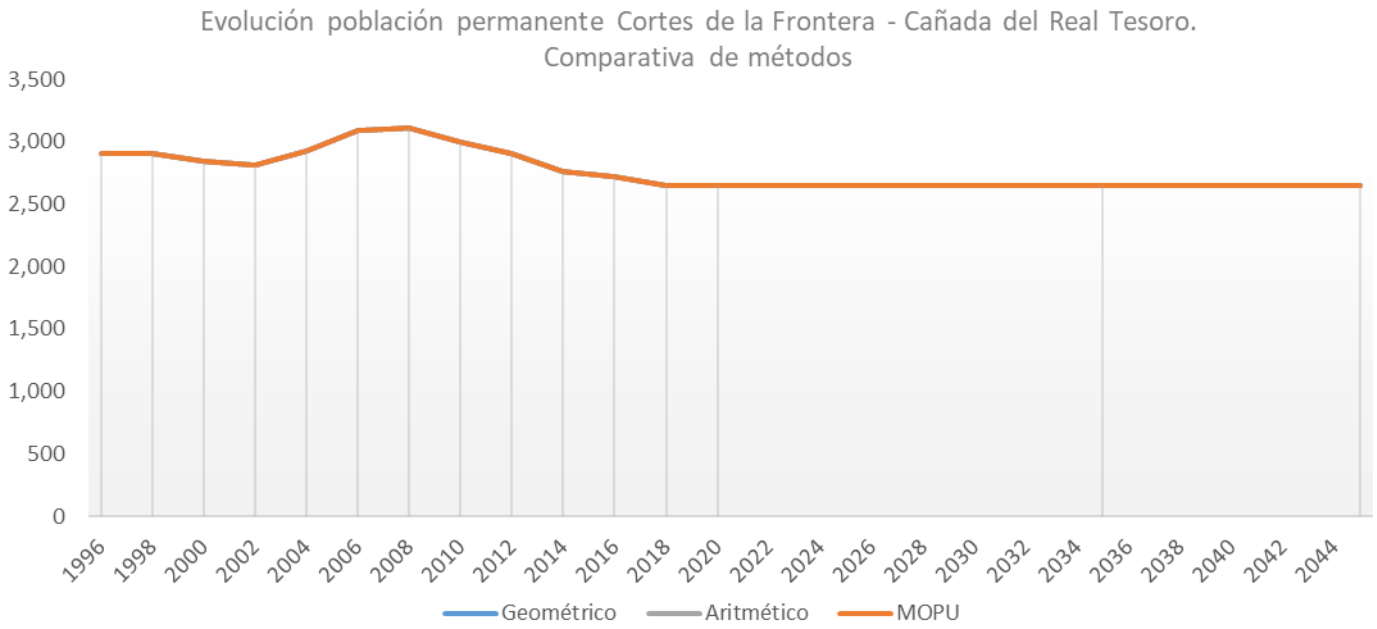
6.4.1.2.4 Resultados Cortes de la Frontera

POBLACIÓN PERMANENTE													PROYECCIÓN MÉTODO ARITMÉTICO		PROYECCIÓN MÉTODO GEOMÉTRICO	
Año	**1996**	**1998**	**2000**	**2002**	**2004**	**2006**	**2008**	**2010**	**2012**	**2014**	**2016**	**2018**	**2020**	**2045**	**2020**	**2045**
Cortes de la Frontera	2,377	2,408	2,362	2,341	2,420	2,570	2,594	2,486	2,395	2,280	2,250	2,166	2,166	2,166	2166	2166
Cañada del Real Tesoro	524	500	483	468	501	523	511	510	513	484	468	479	479	479	479	479
Total	2,901	2,908	2,845	2,809	2,921	3,093	3,105	2,996	2,908	2,764	2,718	2,645	2,645	2,645	2,645	2,645

TASAS ANUALES DE CRECIMIENTO POBLACIÓN PERMANENTE (MÉTODO ARITMÉTICO)													
Año	**Tasa 96/98**	**Tasa 98/00**	**Tasa 00/02**	**Tasa 02/04**	**Tasa 04/06**	**Tasa 06/08**	**Tasa 08/10**	**Tasa 10/12**	**Tasa 12/14**	**Tasa 14/16**	**Tasa 16/18**	**Tasa ponderada 18/20**	**Tasa ponderada 20/45**
Cortes de la Frontera	15.5	-23	-10.5	39.5	75	12	-54	-45.5	-57.5	-15	-42	0.00	0.00
Cañada del Real Tesoro	-12	-8.5	-7.5	16.5	11	-6	-0.5	1.5	-14.5	-8	5.5	0.00	0.00
Total	3.50	-31.50	-18.00	56.00	86.00	6.00	-54.50	-44.00	-72.00	-23.00	-36.50	0.00	0.00

TASAS ANUALES DE CRECIMIENTO POBLACIÓN PERMANENTE (MÉTODO GEOMÉTRICO)													
Año	**Tasa 96/98**	**Tasa 98/00**	**Tasa 00/02**	**Tasa 02/04**	**Tasa 04/06**	**Tasa 06/08**	**Tasa 08/10**	**Tasa 10/12**	**Tasa 12/14**	**Tasa 14/16**	**Tasa 16/18**	**Tasa ponderada 18/20**	**Tasa ponderada 20/45**
Cortes de la Frontera	0.0065	-0.0096	-0.0045	0.0167	0.0305	0.0047	-0.0210	-0.0185	-0.0243	-0.0066	-0.0188	0.0000	0.0000
Cañada del Real Tesoro	-0.023	-0.0171	-0.0157	0.0347	0.0217	-0.011	-0.0010	0.0029	-0.0287	-0.0167	0.0117	0.0000	0.0000
Total	0.0012	-0.0109	-0.0063	0.0197	0.0290	0.0019	-0.0177	-0.0148	-0.0251	-0.0084	-0.0135	0.0000	0.0000

MÉTODO DEL MOPU (1975)								
POBLACIÓN PERMANENTE				TASAS			PROYECCIÓN	
Año	**1998**	**2008**	**2018**	**Tasa β**	**Tasa γ**	**Tasa α**	**2020**	**2045**
Cortes de la Frontera	2,408	2,594	2,166	-0.0179	-0.0053	-0.0137	2166	2166
Cañada del Real Tesoro	500	511	479	-0.0064	-0.0021	-0.0050	479	479
Total	2,908	3,105	2,645	-0.0159	-0.0047	-0.0122	2645	2645
	0.7%	*-1.5%*	*Tasa inferior al 3% y positiva para aplicar el método*					


Evolución población permanente Cortes de la Frontera - Cañada del Real Tesoro.
Comparativa de métodos
3,500
3,000
2,500
2,000
1,500
1,000
500
0
1996
1998
2000
2002
2004
2006
2008
2010
2012
2014
2016
2018
2020
2022
2024
2026
2028
2030
2032
2034
2036
2038
2040
2042
2044
Geométrico
Aritmético
MOPU

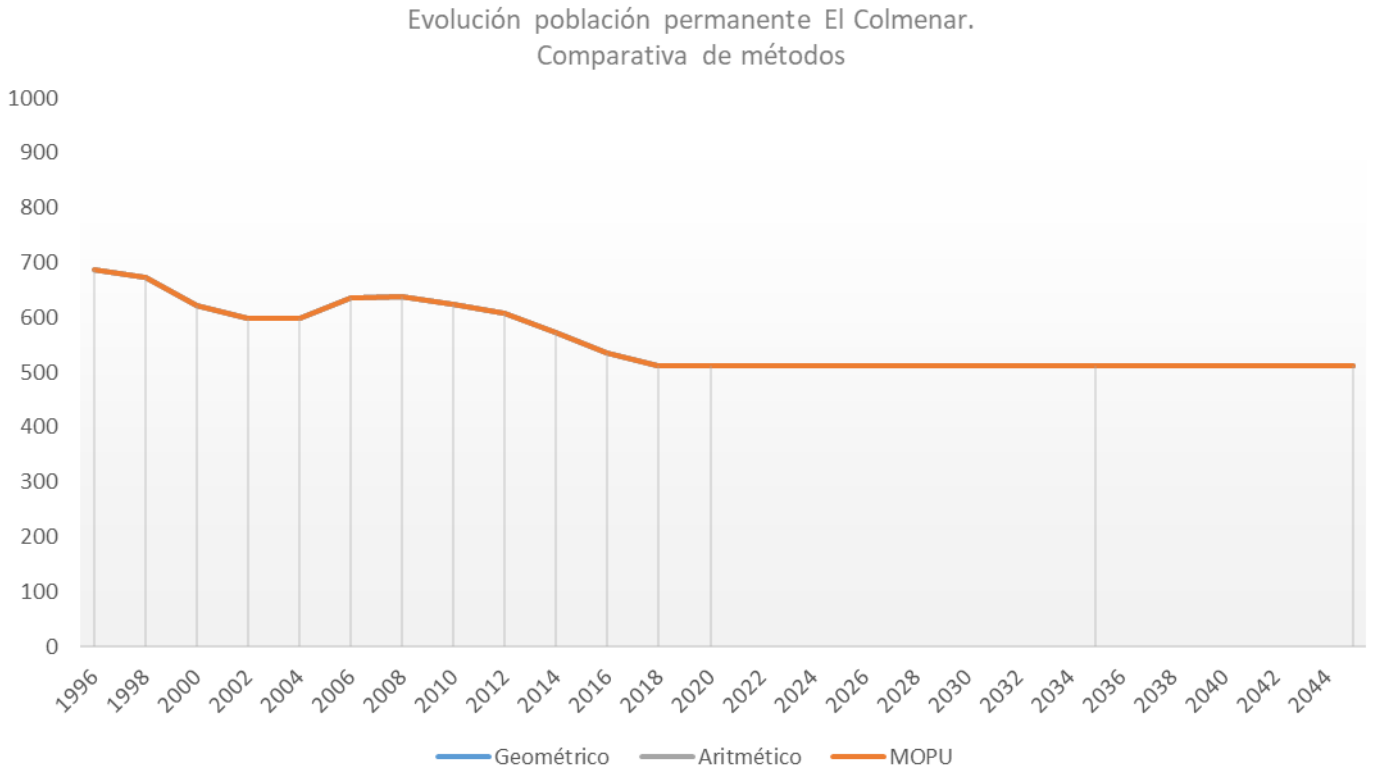
6.4.1.2.5 Resultados El Colmenar

POBLACIÓN PERMANENTE													PROYECCIÓN MÉTODO ARITMÉTICO		PROYECCIÓN MÉTODO GEOMÉTRICO	
Año	**1996**	**1998**	**2000**	**2002**	**2004**	**2006**	**2008**	**2010**	**2012**	**2014**	**2016**	**2018**	**2020**	**2045**	**2020**	**2045**
El Colmenar	686	673	622	599	599	636	637	625	607	572	536	513	513	513	513	513

TASAS ANUALES DE CRECIMIENTO POBLACIÓN PERMANENTE (MÉTODO ARITMÉTICO)													
Año	**Tasa 96/98**	**Tasa 98/00**	**Tasa 00/02**	**Tasa 02/04**	**Tasa 04/06**	**Tasa 06/08**	**Tasa 08/10**	**Tasa 10/12**	**Tasa 12/14**	**Tasa 14/16**	**Tasa 16/18**	**Tasa ponderada 18/20**	**Tasa ponderada 20/45**
El Colmenar	-6.50	-25.50	-11.50	0.00	18.50	0.50	-6.00	-9.00	-17.50	-18.00	-11.50	0.00	0.00

TASAS ANUALES DE CRECIMIENTO POBLACIÓN PERMANENTE (MÉTODO GEOMÉTRICO													
Año	**Tasa 96/98**	**Tasa 98/00**	**Tasa 00/02**	**Tasa 02/04**	**Tasa 04/06**	**Tasa 06/08**	**Tasa 08/10**	**Tasa 10/12**	**Tasa 12/14**	**Tasa 14/16**	**Tasa 16/18**	**Tasa ponderada 18/20**	**Tasa ponderada 20/45**
El Colmenar	-0.0095	-0.0386	-0.0187	0.0000	0.0304	0.0008	-0.0095	-0.0145	-0.0293	-0.0320	-0.0217	0.0000	0.0000

MÉTODO DEL MOPU (1975)								
POBLACIÓN PERMANENTE				TASAS			PROYECCIÓN	
Año	**1998**	**2008**	**2018**	**Tasa β**	**Tasa γ**	**Tasa α**	**2020**	**2045**
El Colmenar	673	637	513	-0.0214	-0.0135	-0.0188	513	513
	-0.5%	*-1.9%*	*Tasa inferior al 3% y positiva para aplicar el método*					


Evolución población permanente El Colmenar.
Comparativa de métodos
1000
900
800
700
600
500
400
300
200
100
0
1996
1998
2000
2002
2004
2006
2008
2010
2012
2014
2016
2018
2020
2022
2024
2026
2028
2030
2032
2034
2036
2038
2040
2042
2044
Geométrico
Aritmético
MOPU

6.4.1.3 Población estacional

La estacionalidad poblacional es un dato para tener en cuenta a la hora de realizar los cálculos estimativos de proyección de población al año horizonte. Esta guarda una relación directa con el número de plazas turísticas y viviendas de segunda residencia o desocupadas que dispone un municipio.

Se han recopilado los datos correspondientes a estas variables del Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía y el banco de datos Sistema de Información Multiterritorial de Andalucía (SIMA). Adicionalmente, para los alojamientos turísticos, se ha solicitado información al Registro de Turismo de la Junta de Andalucía y se han recabado también los mismos datos de la Diputación de Málaga y de la Encuesta de Infraestructura y Equipamientos Locales del Ministerio competente en materia de política territorial.

Una vez recabados los datos actuales, es preciso realizar una prognosis para obtener los datos a 2020, 2035 y 2045. Esto se ha realizado según el método estadístico, por a ver sido este el seleccionado para la prognosis de población permanente.

El cálculo de la población estacional se ha llevado a cabo a partir de los valores de establecimientos turísticos, viviendas secundarias y viviendas desocupadas anteriores, mediante la expresión:

$$P = ET + 4 \cdot (VS + C \cdot VD)$$

siendo:

P, la población estacional.
ET, el número de plazas en establecimientos turísticos de todo tipo (hoteles, hostales, pensiones, apartamentos y acampadas).
VS, el número de viviendas de segunda residencia (viviendas secundarias).
VD, el número de viviendas desocupadas.
C, un coeficiente de simultaneidad de la población estacional.

c=0,8 para núcleos altamente turísticos
c=0,5 para núcleos moderadamente turísticos
c=0,2 para núcleos restantes

Siguiendo los criterios expuestos en los documentos de la planificación hidrológica, se considera que esta población estacional no coincide de forma simultánea en el núcleo. Dependiendo de la estacionalidad, se considerará que estos habitantes se repartirán en 2, 3 o 4 meses.

Cabe destacar que se han tenido en consideración los comentarios sobre población estacional indicados por los distintos consistorios, los cuales se resumen a continuación:

- Arriate: la población en verano aumenta en torno a un 20%.
- Montejaque: en verano la población llega a duplicarse y los fines de semana aumenta en torno a 200 personas. Esto lo notan en los consumos de agua, subiendo de 200 m³/d en los fines de semana a 500 m³/d en verano.
- Benaoján: la población permanente en ambos núcleos suele estar en torno a los 1.500 habitantes y en periodo estival puede crecer sobre unos 500 más.
- Jimera de Líbar: en verano se llega a duplicar y los fines de semana suele aumentar en unos 300 habitantes. Los fines de semana la población total suele estar en torno a los 700 habitantes.
- Cortes de la Frontera: en verano la población llega a aumentar algo más del 50%. Los fines de semana crece, pero no tan significativamente como en agosto.
- Las Vegas: los fines de semana no experimenta gran variación, aumentando en verano en torno a unos 50 habitantes (población máxima de en torno a 150 habitantes).

6.4.1.3.1 Resultados Arriate

Según la información recabada del IECA, se tienen las siguientes viviendas secundarias, vacías y establecimientos turísticos:

VIVIENDAS VACIAS Y SECUNDARIAS (CENSO)		
	2001	**2011**
Viviendas secundarias	293	308
Viviendas vacías	241	366

PLAZAS ESTABLECIMIENTOS TURÍSTICOS (SISTEMA DE INFORMACIÓN MULTITERRITORIAL DE ANDALUCÍA)										
	2008	**2009**	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**
Apartamentos turísticos	0	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Hoteles-apartamentos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hoteles	0	0	0	31	31	31	31	31	31	31
Hostales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pensiones	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
Establecimientos rurales	0	0	0	0	0	0	0	0	4	8
Campamentos turísticos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL:	13	23	23	54	54	54	54	54	58	62

Tal y como se ha comentado, se ha contrastado la información sobre plazas en establecimientos turísticos con más fuentes. En la siguiente tabla, se recogen los resultados arrojados por la Encuesta de Infraestructura y Equipamientos Locales del Ministerio competente en materia de política territorial. En términos generales, los datos de población estacional dados por esta encuesta suelen estar por encima de los valores reales. Además, cabe destacar que los datos de población permanente se encuentran desfasados un año respecto a los del IECA, es decir, en 2017 figuran los datos del padrón de 2016.

PLAZAS ESTABLECIMIENTOS TURÍSTICOS (ENCUESTA DE INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTOS LOCALES)												
	2002	2005	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Plazas hoteleras	-	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
Plazas establecimientos Rurales	-	0	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124
TOTAL PLAZAS	-	13	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137
Población total (padrón)	3420	3716	4313	4062	4136	4137	4162	4121	4075	4125	4157	4114
Población núcleo (padrón)	3213	3448	3971	3724	3776	3763	3761	3726	3703	3734	3734	3694
Población diseminado (padrón)	207	268	342	338	360	374	401	395	372	391	423	420
Población estacional máxima	3722	3515	4394	4394	5282	5282	5282	6244	6185	6235	6350	6898
Población estacional núcleo	3515	3515	4394	4394	5282	5282	5282	6244	5611	5642	5642	6193
Población estacional diseminado	207	0	0	0	0	0	0	0	574	593	708	705
Diferencia estacional-permanente	302	-201	81	332	1146	1145	1120	2123	2110	2110	2193	2784
Coeficiente de estacionalidad	1.09	0.95	1.02	1.08	1.28	1.28	1.27	1.52	1.52	1.51	1.53	1.68

Por último, se ha recabado la información del Registro de Turismo de Andalucía (RTA en adelante), fuente que suele estar, en ocasiones, más actualizada que el IECA y más ajustada a la realidad. Estos coinciden con los datos recogidos en el informe del Observatorio de Turismo de la Diputación de Málaga.

ESTABLECIMIENTOS	2013	2016	2017	2018	2019
Hotel	1	1	1	1	1
Pensión	1	1	1	1	1
Apartamento	1	1	1	1	1
Campamento de Turismo	0	0	0	0	0
Casa Rural	0	1	2	5	6
Vivienda Turística	28	32	35	39	41
Vivienda con fines Turísticos	0	1	0	3	4
TOTAL	31	37	40	50	54
PLAZAS	**2013**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**
Hotel	31	31	31	31	31
Pensión	13	13	13	13	13
Apartamento	26	26	26	26	26
Campamento de Turismo	0	0	0	0	0
Casa Rural	0	8	14	45	51
Vivienda Turística	192	234	258	290	310
Vivienda con fines Turísticos	0	6	0	21	26
TOTAL	262	318	342	426	457

Debido a que la información sobre plazas turísticas más actualizada es la disponible en el RTA, se han considerado estos datos para el cálculo de la población estacional en lugar de los del IECA o de la Encuentra del Ministerio.

En la siguientes tablas se recogen los resultados del cálculo y la prognosis según lo indicado.

	TASAS CRECIMIENTO			PROYECCIÓN	
	Tasa 01/11	Tasa adoptada 11/20	Tasa adoptada 20/45	2020	2045
Viviendas secundarias	1.5	1.5	1.5	322	360
Viviendas vacías	12.5	12.5	12.5	479	792

	TASAS CRECIMIENTO						PROYECCIÓN	
	Tasa 13/16	Tasa 16/17	Tasa 17/18	Tasa 18/19	Tasa pond 19/20	Tasa pond 20/45	2020	2045
Establecimientos turísticos	18.67	24.00	84.00	31.00	32.50	32.50	490	1303

De esta forma, el total de población estacional sería:

	Nº VIVIENDAS Y PLAZAS		COEFICIENTES		POBLACIÓN ESTACIONAL	
	2020	2045	C_{habit}	C_{Ocup}	2020	2045
Viviendas secundarias	322	360	0.6	4	2928	4644
Viviendas vacías	479	792				
Establecimientos turísticos	490	1303				

Tal y como se ha comentado, esta población no se da de forma simultánea en el municipio, sino que se reparte entre los meses estivales a considerar para cada núcleo. En el caso de Arriate, y según la información facilitada por el Ayuntamiento, se ha repartido entre 3 meses, obteniéndose los siguientes resultados:

	2020	2045
Población estacional (a)	2,928	4,644
Meses de estacionalidad (b)	3	3
Población permanente *(c)*	4,212	5,027
Población verano (c+a/b)	5,188	6,575

6.4.1.3.2 *Resultados Benaoján-Montejaque*

Según la información recabada del IECA, se tienen las siguientes viviendas secundarias, vacías y establecimientos turísticos:

VIVIENDAS VACIAS Y SECUNDARIAS (CENSO)						
	Montejaque		Benaoján		Total	
	2001	2011	2001	2011	2001	2011
Viviendas secundarias	154	303	211	150	365	453
Viviendas vacías	61	222	19	236	80	458

PLAZAS ESTABLECIMIENTOS TURÍSTICOS (SISTEMA DE INFORMACIÓN MULTITERRITORIAL DE ANDALUCÍA)										
	Montejaque									
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Apartamentos turísticos	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56
Hoteles-apartamentos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hoteles	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Hostales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pensiones	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Establecimientos rurales	32	32	36	40	20	68	72	80	80	88
Campamentos turísticos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL:	103	103	107	111	91	139	143	151	151	159

PLAZAS ESTABLECIMIENTOS TURÍSTICOS (SISTEMA DE INFORMACIÓN MULTITERRITORIAL DE ANDALUCÍA)										
	Benaoján									
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Apartamentos turísticos	10	10	10	10	16	16	16	16	16	16
Hoteles-apartamentos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hoteles	89	89	118	118	118	118	118	118	118	118
Hostales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pensiones	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Establecimientos rurales	12	12	12	12	4	12	12	12	16	16
Campamentos turísticos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL:	111	111	140	140	138	146	146	146	150	150

TOTAL PLAZAS ESTABLECIMIENTOS TURÍSTICOS (SISTEMA DE INFORMACIÓN MULTITERRITORIAL DE ANDALUCÍA)									
214	214	247	251	229	285	289	297	301	309

Tal y como se ha comentado, se ha contrastado la información sobre plazas en establecimientos turísticos con más fuentes. En la siguiente tabla, se recogen los resultados arrojados por la Encuesta de Infraestructura y Equipamientos Locales del Ministerio competente en materia de política territorial. En términos generales, los datos de población estacional dados por esta encuesta suelen estar por encima de los valores reales. Además, cabe destacar que los datos de población permanente se encuentran desfasados un año respecto a los del IECA, es decir, en 2017 figuran los datos del padrón de 2016.

PLAZAS ESTABLECIMIENTOS TURÍSTICOS (ENCUESTA DE INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTOS LOCALES)	
	Montejaque

	2000	2005	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Plazas hoteleras	-	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Plazas establecimientos Rurales	-	10	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74
TOTAL PLAZAS	-	25	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89
Población total (padrón)	1008	994	995	1004	1009	1017	1048	1017	1010	985	984	1011
Población núcleo (padrón)	987	981	977	986	981	988	1017	987	977	952	952	982
Población diseminado (padrón)	21	13	18	18	28	29	31	30	33	33	32	29
Población estacional máxima	3021	3000	3000	3000	3000	3000	3088	2502	1970	1945	1963	2496
Población estacional núcleo	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3088	2429	1909	1884	1884	2425
Población estacional diseminado	21	0	0	0	0	0	0	73	61	61	79	71
Diferencia estacional-permanente	2013	2006	2005	1996	1991	1983	2040	1485	960	960	979	1485
Coeficiente estacionalidad	3.00	3.02	3.02	2.99	2.97	2.95	2.95	2.46	1.95	1.97	1.99	2.47

PLAZAS ESTABLECIMIENTOS TURÍSTICOS (ENCUESTA DE INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTOS LOCALES)												
	Benaoján											
	2002	2005	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Plazas hoteleras	-	36	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73
Plazas establecimientos Rurales	-	29	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56
TOTAL PLAZAS	-	65	129	129	129	129	129	129	129	129	129	129
Población total (padrón)	1648	1628	1632	1629	1604	1602	1572	1543	1531	1523	1513	1491
Población núcleo (padrón)	1567	1556	1554	1551	1522	1522	1494	1467	1458	1445	1445	1416
Población diseminado (padrón)	81	72	78	78	82	80	78	76	73	78	68	75
Población estacional máxima	1789	1708	1708	1708	2316	2316	2316	2893	2495	2477	2472	2841
Población estacional núcleo	1708	1708	1708	1708	2316	2316	2316	2751	2334	2321	2321	2699
Población estacional diseminado	81	0	0	0	0	0	0	142	161	156	151	142
Diferencia estacional-permanente	141	80	76	79	712	714	744	1350	964	954	959	1350
Coeficiente estacionalidad	1.09	1.05	1.05	1.05	1.44	1.45	1.47	1.87	1.63	1.63	1.63	1.91

TOTAL PLAZAS ESTABLECIMIENTOS TURÍSTICOS (ENCUESTA DE INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTOS LOCALES)											
-	90	218	218	218	218	218	218	218	218	218	218
TOTAL POBLACIÓN ESTACIONAL (ENCUESTA DE INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTOS LOCALES)											
2154	2086	2081	2075	2703	2697	2784	2835	1924	1914	1938	2835

Por último, se ha recabado la información del Registro de Turismo de Andalucía (RTA en adelante), fuente que suele estar, en ocasiones, más actualizada que el IECA y más ajustada a la realidad. Estos coinciden con los datos recogidos en el informe del Observatorio de Turismo de la Diputación de Málaga.

	Montejaque				
ESTABLECIMIENTOS	2013	2016	2017	2018	2019
Hotel	1	1	1	1	1
Pensión	0	0	0	0	0
Apartamento turístico	3	3	3	3	3
Campamento de Turismo	0	0	0	0	0
Casa Rural	17	20	22	21	21
Vivienda Turística	26	32	38	40	42
Vivienda con fines Turísticos	0	0	0	1	1
TOTAL	47	56	64	66	68
PLAZAS	2013	2016	2017	2018	2019
Hotel	15	15	15	15	15
Pensión	0	0	0	0	0
Apartamento turístico	112	112	112	112	112
Campamento de Turismo	0	0	0	0	0
Casa Rural	76	86	97	90	90
Vivienda Turística	135	156	179	187	198
Vivienda con fines Turísticos	0	0	0	7	7
TOTAL	338	369	403	411	422
	Benaoján				
ESTABLECIMIENTOS	2013	2016	2017	2018	2019

Hotel	3	4	4	4	4
Pensión	4	0	0	0	0
Apartamento turístico	1	1	1	1	1
Campamento de Turismo	0	0	0	0	0
Casa Rural	0	4	4	4	4
Vivienda Turística	10	16	19	21	21
Vivienda con fines Turísticos	0	0	0	3	3
TOTAL	18	25	28	33	33
PLAZAS	**2013**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**
Hotel	29	118	118	118	118
Pensión	118	0	0	0	0
Apartamento turístico	32	32	32	32	32
Campamento de Turismo	0	0	0	0	0
Casa Rural	0	35	35	35	35
Vivienda Turística	64	94	111	134	138
Vivienda con fines Turísticos	0	0	0	14	14
TOTAL	243	279	296	333	337

TOTAL PLAZAS ESTABLECIMIENTOS TURÍSTICOS (REGISTRO DE TURISMO - JUNTA DE ANDALUCÍA)				
581	**648**	**699**	**744**	**759**

Debido a que la información sobre plazas turísticas más actualizada es la disponible en el RTA, se han considerado estos datos para el cálculo de la población estacional en lugar de los del IECA o de la Encuentra del Ministerio.

En la siguientes tablas se recogen los resultados del cálculo y la prognosis según lo indicado.

	TASAS CRECIMIENTO MONTEJAQUE			PROYECCIÓN	
	Tasa 01/11	**Tasa adoptada 11/20**	**Tasa adoptada 20/45**	**2020**	**2045**
Viviendas secundarias	14.9	14.9	14.9	437	810
Viviendas vacías	16.1	16.1	16.1	367	770

	TASAS CRECIMIENTO BENAOJÁN			PROYECCIÓN	
	Tasa 01/11	**Tasa adoptada 11/20**	**Tasa adoptada 20/45**	**2020**	**2045**
Viviendas secundarias	-6.1	0	0	150	150
Viviendas vacías	21.7	21.7	21.7	431	974

	PROYECCIÓN TOTAL	
	2020	**2045**
Viviendas secundarias totales	587	960
Viviendas vacías totales	798	1744

	TASAS CRECIMIENTO MONTEJAQUE						PROYECCIÓN	
	Tasa 13/16	**Tasa 16/17**	**Tasa 17/18**	**Tasa 18/19**	**Tasa ponderada 19/20**	**Tasa ponderada 20/45**	**2020**	**2045**
Plazas turísticas	10.33	34.00	8.00	11.00	14.00	14.00	436	786

	TASAS CRECIMIENTO BENAOJÁN						PROYECCIÓN	
	Tasa 13/16	Tasa 16/17	Tasa 17/18	Tasa 18/19	Tasa ponderada 19/20	Tasa ponderada 20/45	2020	2045
Plazas turísticas	12.00	17.00	37.00	4.00	15.67	15.67	353	745

El total de plazas es:

	PROYECCIÓN TOTAL	
	2020	2045
Plazas turísticas	789	1531

De esta forma, el total de población estacional sería:

	MONTEJAQUE					
	Nº VIVIENDAS Y PLAZAS		COEFICIENTES		POBLACIÓN ESTACIONAL	
	2020	2045	C_{habit}	C_{Ocup}	2020	2045
Viviendas secundarias	437	810	0.5	4	2918	5566
Viviendas vacías	367	770				
Establecimientos turísticos	436	786				
	BENAOJÁN					
	Nº VIVIENDAS Y PLAZAS		COEFICIENTES		POBLACIÓN ESTACIONAL	
	2020	2045	C_{habit}	C_{Ocup}	2020	2045
Viviendas secundarias	150	150	0.8	4	2332	4462
Viviendas vacías	431	974				
Establecimientos turísticos	353	745				
	TOTAL					
	Nº VIVIENDAS Y PLAZAS		COEFICIENTES		POBLACIÓN ESTACIONAL	
	2020	2045	C_{habit}	C_{Ocup}	2020	2045
Viviendas secundarias	587	960	0.67	4	5250	10028
Viviendas vacías	798	1744				
Establecimientos turísticos	789	1531				

Tal y como se ha comentado, esta población no se da de forma simultánea en el municipio, sino que se reparte entre los meses estivales a considerar para cada núcleo. En el caso de Benaoján-Montejaque, y según la información facilitada por el Ayuntamiento, se ha repartido entre 3 meses, obteniéndose los siguientes resultados:

	MONTEJAQUE	
	2020	**2045**
Población estacional (a)	2,918	5,566
Meses de estacionalidad (b)	3	3
Población permanente *(c)*	970	1,138
Población verano (c+a/b)	1,943	2,993
	BENAOJÁN	
	2020	**2045**
Población estacional (a)	2,332	4,462
Meses de estacionalidad (b)	3	3
Población permanente *(c)*	1,488	1,804
Población verano (c+a/b)	2,265	3,291
	TOTAL	
	2020	**2045**
Población estacional (a)	5,250	10,028
Meses de estacionalidad (b)	3	3
Población permanente *(c)*	2,458	2,942
Población verano (c+a/b)	4,208	6,284

6.4.1.3.3 Resultados Jimera de Libar

Según la información recabada del IECA, se tienen las siguientes viviendas secundarias, vacías y establecimientos turísticos:

VIVIENDAS VACIAS Y SECUNDARIAS (CENSO)		
	2001	**2011**
Viviendas secundarias	266	223
Viviendas vacías	14	99

PLAZAS ESTABLECIMIENTOS TURÍSTICOS (SISTEMA DE INFORMACIÓN MULTITERRITORIAL DE ANDALUCÍA)										
	2008	**2009**	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**
Apartamentos turísticos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hoteles-apartamentos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hoteles	10	10	10	10	10	10	10	10	0	0
Hostales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pensiones	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Establecimientos rurales	24	24	24	24	8	24	24	24	24	24
Campamentos turísticos	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
TOTAL:	58	58	58	58	42	58	58	58	48	48

Tal y como se ha comentado, se ha contrastado la información sobre plazas en establecimientos turísticos con más fuentes. En la siguiente tabla, se recogen los resultados arrojados por la Encuesta de Infraestructura y Equipamientos Locales del Ministerio competente en materia de política territorial. En términos generales, los datos de población estacional dados por esta encuesta suelen estar por encima de los valores reales. Además, cabe destacar que los datos de población permanente se encuentran desfasados un año respecto a los del IECA, es decir, en 2017 figuran los datos del padrón de 2016.

PLAZAS ESTABLECIMIENTOS TURÍSTICOS (ENCUESTA DE INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTOS LOCALES)												
	2000	2005	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Plazas hoteleras	-	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Plazas establecimientos Rurales	-	34	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115
TOTAL PLAZAS	-	43	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124
Población total (padrón)	401	410	470	453	457	473	471	463	461	414	415	409
Población núcleo (padrón)	366	364	390	367	368	383	380	369	366	332	332	334
Población diseminado (padrón)	35	46	80	86	89	90	91	94	95	82	83	75
Población estacional máxima	401	482	553	559	921	922	927	1316	992	945	1006	1262
Población estacional núcleo	366	436	473	473	832	832	836	1048	789	755	755	1031
Población estacional diseminado	35	46	80	86	89	90	91	268	203	190	251	231
Diferencia estacional-permanente	0	72	83	106	464	449	456	853	531	531	591	853
Coeficiente estacionalidad	1.00	1.18	1.18	1.23	2.02	1.95	1.97	2.84	2.15	2.28	2.42	3.09

Por último, se ha recabado la información del Registro de Turismo de Andalucía (RTA en adelante), fuente que suele estar, en ocasiones, más actualizada que el IECA y más ajustada a la realidad. Estos coinciden con los datos recogidos en el informe del Observatorio de Turismo de la Diputación de Málaga.

ESTABLECIMIENTOS	2013	2016	2017	2018	2019
Hotel	0	1	0	0	0
Pensión	1	0	0	0	0
Apartamento	0	0	0	0	0
Campamento de Turismo	1	1	1	1	1
Casa Rural	6	6	6	6	6
Vivienda Turística	8	8	13	14	14
Vivienda con fines Turísticos	0	0	0	0	1
TOTAL	16	16	20	21	22
PLAZAS	**2013**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**
Hotel	0	0	0	0	0
Pensión	9	9	0	0	0
Apartamento	0	0	0	0	0
Campamento de Turismo	84	84	84	84	84
Casa Rural	56	56	56	56	56
Vivienda Turística	83	83	120	122	122
Vivienda con fines Turísticos	0	0	0	0	10
TOTAL	232	232	260	262	272

Debido a que la información sobre plazas turísticas más actualizada es la disponible en el RTA, y coincide con la información recibida por parte del Ayuntamiento (que existen sobre 300 plazas de alojamiento turístico) se han considerado estos datos para el cálculo de la población estacional en lugar de los del IECA o de la Encuentra del Ministerio.

En la siguientes tablas se recogen los resultados del cálculo y la prognosis según lo indicado.

	TASAS CRECIMIENTO			PROYECCIÓN	
	Tasa 01/11	Tasa adoptada 11/20	Tasa adoptada 20/45	2020	2045
Viviendas secundarias	-4.3	0	0	223	223
Viviendas vacías	8.5	8.5	8.5	176	389

	TASAS CRECIMIENTO						PROYECCIÓN	
	Tasa 13/16	Tasa 16/17	Tasa 17/18	Tasa 18/19	Tasa ponda 19/20	Tasa pond 20/45	2020	2045
Establecimientos turísticos	0.00	28.00	2.00	10.00	6.67	6.67	279	446

De esta forma, el total de población estacional sería:

	Nº VIVIENDAS Y PLAZAS		COEFICIENTES		POBLACIÓN ESTACIONAL	
	2020	2045	C_{habit}	C_{Ocup}	2020	2045
Viviendas secundarias	223	223	0.8	4	1734	2583
Viviendas vacías	176	389				
Establecimientos turísticos	279	446				

Tal y como se ha comentado, esta población no se da de forma simultánea en el municipio, sino que se reparte entre los meses estivales a considerar para cada núcleo. En el caso de Jimera de Líbar, y según la información facilitada por el Ayuntamiento, se ha repartido entre 3.5 meses, obteniéndose los siguientes resultados:

	2020	2045
Población estacional (a)	1,734	2,583
Meses de estacionalidad (b)	3.5	3.5
Población permanente *(c)*	376	456
Población verano (c+a/b)	871	1,194

6.4.1.3.4 Resultados Cortes de la Frontera

Según la información recabada del IECA, se tienen las siguientes viviendas secundarias, vacías y establecimientos turísticos:

VIVIENDAS VACIAS Y SECUNDARIAS (CENSO)						
	Cortes de la Frontera		Cañada del Real Tesoro		Total	
	2001	2011	2001	2011	2001	2011
Viviendas secundarias	362	171	73	36	435	207
Viviendas vacías	102	489	21	103	123	592

PLAZAS ESTABLECIMIENTOS TURÍSTICOS (SISTEMA DE INFORMACIÓN MULTITERRITORIAL DE ANDALUCÍA)										
	Cortes de la Frontera									
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Apartamentos turísticos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hoteles-apartamentos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hoteles	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66
Hostales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pensiones	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
Establecimientos rurales	4	4	4	4	4	8	12	12	12	12
Campamentos turísticos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL:	86	86	86	86	86	90	94	94	94	94

PLAZAS ESTABLECIMIENTOS TURÍSTICOS (SISTEMA DE INFORMACIÓN MULTITERRITORIAL DE ANDALUCÍA)										
	Cañada del Real Tesoro									
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Apartamentos turísticos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hoteles-apartamentos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hoteles	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
Hostales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pensiones	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Establecimientos rurales	0	0	0	0	0	4	4	4	4	4
Campamentos turísticos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL:	17	17	17	17	17	21	21	21	21	21

TOTAL PLAZAS ESTABLECIMIENTOS TURÍSTICOS (SISTEMA DE INFORMACIÓN MULTITERRITORIAL DE ANDALUCÍA)										
103	103	103	103	103	111	115	115	115	115

Tal y como se ha comentado, se ha contrastado la información sobre plazas en establecimientos turísticos con más fuentes. En la siguiente tabla, se recogen los resultados arrojados por la Encuesta de Infraestructura y Equipamientos Locales del Ministerio competente en materia de política territorial. En términos generales, los datos de población estacional dados por esta encuesta suelen estar por encima de los valores reales. Además, cabe destacar que los datos de población permanente se encuentran desfasados un año respecto a los del IECA, es decir, en 2017 figuran los datos del padrón de 2016.

PLAZAS ESTABLECIMIENTOS TURÍSTICOS (ENCUESTA DE INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTOS LOCALES)												
	Cortes de la Frontera											
	2000	2005	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Plazas hoteleras	-	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Plazas establecimientos Rurales	-	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
TOTAL PLAZAS	-	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76
Población total (padrón)	2362	2507	2594	2554	2486	2423	2395	2356	2280	2251	2250	2233
Población núcleo (padrón)	2362	2499	2578	2538	2470	2409	2381	2340	2266	2243	2242	2217
Población diseminado (padrón)	0	8	16	16	16	14	14	16	14	8	8	16
Población estacional máxima	3484	3494	3503	3503	3874	3873	3873	4635	3937	3852	3849	4531
Población estacional núcleo	3484	3484	3484	3484	3856	3856	3856	4597	3903	3829	3829	4496
Población estacional diseminado	0	10	19	19	18	17	17	38	34	23	20	35
Diferencia estacional-permanente	1122	987	909	949	1388	1450	1478	2279	1657	1601	1599	2298
Coeficiente estacionalidad	1.48	1.39	1.35	1.37	1.56	1.60	1.62	1.97	1.73	1.71	1.71	2.03

PLAZAS ESTABLECIMIENTOS TURÍSTICOS (ENCUESTA DE INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTOS LOCALES)												
	Cañada del Real Tesoro											
	2002	2005	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Plazas hoteleras	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Plazas establecimientos Rurales	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL PLAZAS	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Población total (padrón)	483	516	511	505	510	512	513	490	484	476	468	478
Población núcleo (padrón)	427	448	450	440	438	445	443	426	423	426	418	422
Población diseminado (padrón)	56	68	61	65	72	67	70	64	61	50	50	56
Población estacional máxima	996	1023	1011	1019	1019	1023	1040	1009	865	861	841	963
Población estacional núcleo	940	940	940	940	940	940	955	856	717	714	714	839
Población estacional diseminado	56	83	71	79	79	83	85	153	148	147	127	124
Diferencia estacional-permanente	513	507	500	514	509	511	527	519	381	385	373	485
Coeficiente estacionalidad	2.06	1.98	1.98	2.02	2.00	2.00	2.03	2.06	1.79	1.81	1.80	2.01

TOTAL PLAZAS ESTABLECIMIENTOS TURÍSTICOS (ENCUESTA DE INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTOS LOCALES)											
-	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76
TOTAL POBLACIÓN ESTACIONAL (ENCUESTA DE INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTOS LOCALES)											
1635	1494	1409	1463	1897	1961	2005	2798	2038	1986	1972	2783

Por último, se ha recabado la información del Registro de Turismo de Andalucía (RTA en adelante), fuente que suele estar, en ocasiones, más actualizada que el IECA y más ajustada a la realidad. Estos coinciden con los datos recogidos en el informe del Observatorio de Turismo de la Diputación de Málaga.

	Cortes de la Frontera				
ESTABLECIMIENTOS	2013	2016	2017	2018	2019
Hotel	2	2	2	2	2
Pensión	0	0	0	0	0
Apartamento turístico	0	0	0	0	0
Campamento de Turismo	0	0	0	0	0
Casa Rural	2	3	3	5	5
Vivienda Turística	9	14	18	19	21
Vivienda con fines Turísticos	0	0	0	2	3
TOTAL	13	19	23	28	31
PLAZAS	2013	2016	2017	2018	2019
Hotel	50	50	50	50	50
Pensión	0	0	0	0	0
Apartamento turístico	0	0	0	0	0
Campamento de Turismo	0	0	0	0	0
Casa Rural	23	31	32	39	39
Vivienda Turística	50	63	82	99	117
Vivienda con fines Turísticos	0	0	0	9	20
TOTAL	123	144	164	197	226

	Cañada del Real Tesoro				
ESTABLECIMIENTOS	**2013**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**
Hotel	0	0	0	0	0
Pensión	0	0	0	0	0
Apartamento turístico	0	0	0	0	0
Campamento de Turismo	0	0	0	0	0
Casa Rural	0	1	1	1	1
Vivienda Turística	2	3	4	4	5
Vivienda con fines Turísticos	0	0	0	0	1
TOTAL	2	4	5	5	7
PLAZAS	**2013**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**
Hotel	0	0	0	0	0
Pensión	0	0	0	0	0
Apartamento turístico	0	0	0	0	0
Campamento de Turismo	0	0	0	0	0
Casa Rural	0	7	7	8	8
Vivienda Turística	11	14	17	21	25
Vivienda con fines Turísticos	0	0	0	0	4
TOTAL	11	21	24	29	37

Debido a que la información sobre plazas turísticas más actualizada es la disponible en el RTA, se han considerado estos datos para el cálculo de la población estacional en lugar de los del IECA o de la Encuentra del Ministerio.

En la siguientes tablas se recogen los resultados del cálculo y la prognosis según lo indicado.

Cortes de la Frontera	**TASAS CRECIMIENTO**			**PROYECCIÓN**	
	Tasa 01/11	**Tasa adoptada 11/20**	**Tasa adoptada 20/45**	**2020**	**2045**
Viviendas secundarias	-19.1	0	0	171	171
Viviendas vacías	38.7	38.7	38.7	837	1805

Cañada del Real Tesoro	**TASAS CRECIMIENTO**			**PROYECCIÓN**	
	Tasa 01/11	**Tasa adoptada 11/20**	**Tasa adoptada 20/45**	**2020**	**2045**
Viviendas secundarias	-3.7	0	0	36	36
Viviendas vacías	8.2	8.2	8.2	177	382

	PROYECCIÓN TOTAL	
	2020	**2045**
Viviendas secundarias totales	207	207
Viviendas vacías totales	1014	2187

Cortes de la Frontera							**PROYECCIÓN**	
	Tasa 13/16	**Tasa 16/17**	**Tasa 17/18**	**Tasa 18/19**	**Tasa ponderada 19/20**	**Tasa ponderada 20/45**	**2020**	**2045**
Plazas turísticas	7.00	20.00	33.00	29.00	17.17	17.17	243	673

Cañada del Real Tesoro							**PROYECCIÓN**	
	Tasa 13/16	**Tasa 16/17**	**Tasa 17/18**	**Tasa 18/19**	**Tasa ponderada 19/20**	**Tasa ponderada 20/45**	**2020**	**2045**
Plazas turísticas	3.33	3.00	5.00	8.00	4.33	4.33	41	149

	PROYECCIÓN TOTAL	
	2020	2045
Plazas turísticas	284	822

De esta forma, el total de población estacional sería:

	Cortes de la Frontera					
	Nº VIVIENDAS Y PLAZAS		COEFICIENTES		POBLACIÓN ESTACIONAL	
	2020	2045	C_{habit}	C_{Ocup}	2020	2045
Viviendas secundarias	171	171	0.5	4	2601	4967
Viviendas vacías	837	1805				
Establecimientos turísticos	243	673				
	Cañada del Real Tesoro					
	Nº VIVIENDAS Y PLAZAS		COEFICIENTES		POBLACIÓN ESTACIONAL	
	2020	2045	C_{habit}	C_{Ocup}	2020	2045
Viviendas secundarias	36	36	0.8	4	751	1515
Viviendas vacías	177	382				
Establecimientos turísticos	41	149				
	TOTAL					
	Nº VIVIENDAS Y PLAZAS		COEFICIENTES		POBLACIÓN ESTACIONAL	
	2020	2045	C_{habit}	C_{Ocup}	2020	2045
Viviendas secundarias	207	207	0.55	4	3352	6482
Viviendas vacías	1014	2187				
Establecimientos turísticos	284	822				

Tal y como se ha comentado, esta población no se da de forma simultánea en el municipio, sino que se reparte entre los meses estivales a considerar para cada núcleo. En el caso de Cortes de la Frontera, y según la información facilitada por el Ayuntamiento, se ha repartido entre 3 meses, obteniéndose los siguientes resultados:

	Cortes de la Frontera	
	2020	2045
Población estacional (a)	2,601	4,967
Meses de estacionalidad (b)	3	3
Población permanente *(c)*	2,166	2,463
Población verano (c+a/b)	3,033	4,119

	Cañada del Real Tesoro	
	2020	2045
Población estacional (a)	751	1,515
Meses de estacionalidad (b))	3	3
Población permanente *(c)*	479	543
Población verano (c+a/b)	729	1,048
	TOTAL	
	2020	2045
Población estacional (a)	3,352	6,482
Meses de estacionalidad (b)	3	3
Población permanente *(c)*	2,645	3,006
Población verano (c+a/b)	3,762	5,167

6.4.1.3.5 Resultados El Colmenar

Según la información recabada del IECA, se tienen las siguientes viviendas secundarias, vacías y establecimientos turísticos:

VIVIENDAS VACIAS Y SECUNDARIAS (CENSO)		
	2001	2011
Viviendas secundarias	94	44
Viviendas vacías	27	126

PLAZAS ESTABLECIMIENTOS TURÍSTICOS (SISTEMA DE INFORMACIÓN MULTITERRITORIAL DE ANDALUCÍA)										
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Apartamentos turísticos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hoteles-apartamentos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hoteles	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
Hostales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pensiones	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Establecimientos rurales	0	0	0	0	0	4	4	4	4	4
Campamentos turísticos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL:	21	21	21	21	21	25	25	25	25	25

Tal y como se ha comentado, se ha contrastado la información sobre plazas en establecimientos turísticos con más fuentes. En la siguiente tabla, se recogen los resultados arrojados por la Encuesta de Infraestructura y Equipamientos Locales del Ministerio competente en materia de política territorial. En términos generales, los datos de población estacional dados por esta encuesta suelen estar por encima de los valores reales. Además, cabe destacar que los datos de población permanente se encuentran desfasados un año respecto a los del IECA, es decir, en 2017 figuran los datos del padrón de 2016.

PLAZAS ESTABLECIMIENTOS TURÍSTICOS (ENCUESTA DE INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTOS LOCALES)												
	2002	2005	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Plazas hoteleras	-	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Plazas establecimientos Rurales	-	0	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59
TOTAL PLAZAS	-	60	119	119	119	119	119	119	119	119	119	119
Población total (padrón)	622	636	637	634	625	626	607	590	572	557	536	530
Población núcleo (padrón)	587	588	589	595	585	587	571	553	549	542	521	515
Población diseminado (padrón)	35	48	48	39	40	39	36	37	23	15	15	15
Población estacional máxima	1178	1201	1199	1190	1187	1191	1190	1191	984	968	962	1077
Población estacional núcleo	1143	1143	1143	1143	1143	1143	1146	1103	928	924	924	1044
Población estacional diseminado	35	58	56	47	44	48	44	88	56	44	38	33
Diferencia estacional-permanente	556	565	562	556	562	565	583	601	412	411	426	547

Por último, se ha recabado la información del Registro de Turismo de Andalucía (RTA en adelante), fuente que suele estar, en ocasiones, más actualizada que el IECA y más ajustada a la realidad. Estos coinciden con los datos recogidos en el informe del Observatorio de Turismo de la Diputación de Málaga.

ESTABLECIMIENTOS	2013	2016	2017	2018	2019
Hotel	2	1	1	1	1
Pensión	1	1	1	1	1
Apartamento	0	0	0	0	0
Campamento de Turismo	0	0	0	0	0
Casa Rural	1	1	1	1	1
Vivienda Turística	2	3	4	4	5
Vivienda con fines Turísticos	0	0	0	0	1
TOTAL	6	6	7	7	9
PLAZAS	**2013**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**
Hotel	54	54	54	54	54
Pensión	16	16	16	16	16
Apartamento	0	0	0	0	0
Campamento de Turismo	0	0	0	0	0
Casa Rural	6	8	8	9	9
Vivienda Turística	13	16	20	24	28
Vivienda con fines Turísticos	0	0	0	0	5
TOTAL	89	94	98	103	112

Debido a que la información sobre plazas turísticas más actualizada es la disponible en el RTA, se han considerado estos datos para el cálculo de la población estacional en lugar de los del IECA o de la Encuentra del Ministerio.

En la siguientes tablas se recogen los resultados del cálculo y la prognosis según lo indicado.

	TASAS CRECIMIENTO			PROYECCIÓN	
	Tasa 01/11	Tasa adoptada 11/20	Tasa adoptada 20/45	2020	2045
Viviendas secundarias	-5	0	0	44	44
Viviendas vacías	9.9	9.9	9.9	215	463

	TASAS CRECIMIENTO						PROYECCIÓN	
	Tasa 13/16	Tasa 16/17	Tasa 17/18	Tasa 18/19	Tasa pond 19/20	Tasa pond 20/45	2020	2045
Establecimientos turísticos	1.67	4.00	5.00	9.00	3.83	3.83	116	212

De esta forma, el total de población estacional sería:

	Nº VIVIENDAS Y PLAZAS		COEFICIENTES		POBLACIÓN ESTACIONAL	
	2020	2045	C_{habit}	C_{Ocup}	2020	2045
Viviendas secundarias	44	44	0.8	4	980	1870
Viviendas vacías	215	463				
Establecimientos turísticos	116	212				

Tal y como se ha comentado, esta población no se da de forma simultánea en el municipio, sino que se reparte entre los meses estivales a considerar para cada núcleo. En el caso de El Colmenar, y según la información facilitada por el Ayuntamiento, se ha repartido entre 3 meses, obteniéndose los siguientes resultados:

	2020	2045
Población estacional (a)	980	1,870
Meses de estacionalidad (b)	3	3
Población permanente *(c)*	513	664
Población verano (c+a/b)	840	1,287

6.4.1.4 Población de cálculo

Considerando todos los cálculos anteriores (crecimiento del PGOU, prognosis de población permanente y determinación de la población estacional), es posible establecer la población total de cálculo para el diseño de las instalaciones y colectores, en los dos años horizonte y en los dos escenarios: verano e invierno.

Así pues, en primer lugar, se compara la prognosis de la población permanente con el crecimiento derivado del análisis del PGOU. Si el crecimiento entre el año horizonte y el actual según la prognosis es mayor a la cifra obtenida del PGOU, se considera válida la prognosis. En caso contrario, se sumará la diferencia correspondiente. Por ejemplo, en Arriate se ha estimado según PGOU el aumento de 572 habitantes. Según la prognosis, el crecimiento entre 2020 y 2045 es de 815 habitantes, por lo que, en este caso, no será necesario sumar a 2045 ningún habitante adicional pues los 572 ya quedarían contemplados dentro de los 815 estimados según prognosis. La población de cálculo para todos los núcleos es la siguiente:

6.4.1.4.1 Arriate

	2020	2045
Población permanente	4,212	5,027
Población estacional	2,928	4,644
Meses estivales	3	3
POBLACIÓN DE CÁLCULO		
Población invierno	4,212	5,027
Población verano	5,188	6,575

Según los datos anteriores, **la población máxima de diseño de la EDAR ascendería a 6.575 habitantes.**

6.4.1.4.2 *Benaoján-Montejaque*

	MONTEJAQUE		BENAOJÁN	
	2020	2045	2020	2045
Población permanente	970	1,138	1,488	1,804
Población estacional	2,918	5,566	2,332	4,462
Meses estivales	3	3	3	3
POBLACIÓN DE CÁLCULO				
Población invierno	970	1,138	1,488	1,804
Población verano	1,943	2,993	2,265	3,291

	TOTAL	
	2020	2045
Población permanente	2,458	2,942
Población estacional	5,250	10,028
POBLACIÓN DE CÁLCULO		
Población invierno	2,458	2,942
Población verano	4,208	6,284

Según los datos anteriores, **la población máxima de diseño de la EDAR ascendería a 6.284 habitantes.**

6.4.1.4.3 *Jimera de Líbar*

	2020	2045
Población permanente	376	456
Población estacional	1,734	2,583
Meses estivales	3.5	3.5
POBLACIÓN DE CÁLCULO		
Población invierno	376	456
Población verano	871	1,194

Según los datos anteriores, **la población máxima de diseño de la EDAR ascendería a 1.194 habitantes.**

6.4.1.4.4 *Cortes de la Frontera*

	Cortes de la Frontera		Cañada del Real Tesoro	
	2020	2045	2020	2045
Población permanente	2,166	2,463	479	543
Población estacional	2,601	4,967	751	1,515
Meses estivales	3	3	3	3
POBLACIÓN DE CÁLCULO				
Población invierno	2,166	2,463	479	543
Población verano	3,033	4,119	729	1,048

	TOTAL	
	2020	2045
Población permanente	2,645	3,006
Población estacional	3,352	6,482
POBLACIÓN DE CÁLCULO		
Población invierno	2,645	3,006
Población verano	3,762	5,167

Según los datos anteriores, **la población máxima de diseño de la EDAR ascendería a 5.167 habitantes.**

6.4.1.4.5 El Colmenar

	2020	2045
Población permanente	513	664
Población estacional	980	1,870
Meses estivales	3	3
POBLACIÓN DE CÁLCULO		
Población invierno	513	664
Población verano	840	1,287

Según los datos anteriores, **la población máxima de diseño de la EDAR ascendería a 1.287 habitantes.**

6.4.1.4.6 Las Vegas

Tal y como se ha comentado a lo largo del documento, el saneamiento del núcleo de Las Vegas, perteneciente al municipio de Benalauría, quedará englobado en la futura EDAR de Cortes de la Frontera.

Debido a su carácter de diseminado, no se tienen datos suficientes para poder realizar el análisis de población estacional. Estos han sido solicitados y se incorporarán de forma detallada en el anejo de estudio de población y caudales del proyecto. No obstante, es preciso destacar que, según la información recibida por parte del Ayuntamiento, se trata de una barriada cuya población permanece prácticamente constante a lo largo del año, sin experimentar crecimientos significativos en verano, festivos o fines de semana. La cifra está en torno a la permanente que figura en el padrón.

Actualmente Las Vegas cuenta con una población de 99 habitantes, habiendo permanecido relativamente constante desde 1991 e incluso decaído en los últimos años. Según el análisis realizado al planeamiento urbanístico, se considera podrían llegarse a desarrollar en torno a un

35% de las áreas de oportunidad restantes, lo que conllevaría al incremento de la población en 72 habitantes (ver *apartado 6.4.4.7*).

Así, el total de población que aportaría esta barriada a la EDAR sería el siguiente:

	Las Vegas	
	2020	2045
Población permanente	99	171
Población estacional	-	-
POBLACIÓN DE CÁLCULO		
Población invierno	99	171
Población verano	99	171

6.4.2 Infraestructuras existentes

Los servicios o infraestructuras más importantes que se verán afectados por la ejecución de las obras de agrupación de vertidos y EDAR se recogen en el apartado *4.2. Infraestructuras existentes y contacto con organismos,* del presente documento.

6.4.3 Valoración del Impacto en la Salud (VIS)

Desde el ámbito estatal, a través de la promulgación de la Ley 33/2011 General de la Salud Pública, de 4 de octubre, se estableció por primera vez que las Administraciones Públicas deberían someter a evaluación del impacto en la salud los planes, programas y proyectos que fuesen seleccionados por tener un impacto significativo en la salud. En base a esto, y a través de la promulgación de la Ley 6/2011, de 23 de diciembre, de Salud Pública de Andalucía que regula en su Título II la Evaluación de impacto en la salud y del Decreto 169/2014, de 9 de diciembre, por el que se establece el procedimiento de la Evaluación del Impacto en la Salud de la Comunidad Autónoma de Andalucía, se ha establecido la herramienta EIS (Evaluación del Impacto en Salud) para predecir los posibles impactos positivos y negativos de las actuaciones reflejadas en el anexo I del Decreto 169/2014, sobre la salud de la población.

En este caso, las actuaciones en cuestión se tratan de cinco plantas de tratamiento de aguas residuales cuya capacidad es inferior a 10.000 habitantes equivalentes, que están recogidas en el Anexo I del Decreto 169/2014. Estas cinco actuaciones se sitúan a menos de 1.000 metros de una zona residencial, y como cumplimento del procedimiento establecido del artículo 15 al 23, se ha elaborado la Valoración del impacto en la Salud (en adelante VIS) de todos los proyectos.

En el **APÉNDICE 4. VALORACIÓN DEL IMPACTO EN LA SALUD (VIS)**, se adjunta el VIS elaborado para cada una de ellas.

Según el artículo 18 (Presentación de la valoración de impacto en salud) de este Decreto 169/2014, elaborada la valoración de impacto en salud con el contenido previsto en el artículo 6 y de conformidad con lo dispuesto en los artículos 24 y 31 de la Ley 7/2007, de 9 de julio, el promotor de la actuación la presentará conjuntamente con la documentación a aportar para la solicitud de autorización ambiental integrada, unificada o calificación ambiental, respectivamente.

6.4.4 Planeamiento Urbanístico

En los próximos apartados se incluye, para cada municipio, toda la información analizada en cuanto al planeamiento urbanístico. Esto incluye el estudio de las posibles áreas de oportunidad, con objeto de tener en cuenta ese crecimiento poblacional para el diseño de la EDAR, así como la determinación de las zonas de protección en las que no sería posible ubicar cualquier instalación a proyectar.

6.4.4.1 Ronda

El planeamiento vigente en el municipio de Ronda está integrado por la Revisión-Adaptación del PGOU de Ronda, de 19 de diciembre de 1991, así como por sus diversas modificaciones, los correspondientes planes de desarrollo y el documento de Adaptación Parcial del PGOU de Ronda a la LOUA (aprobado el 19 de febrero de 2010).

Se consulta este PGOU porque la EDAR se emplaza en la parcela 109 del polígono 8 Marqués de Ronda (Ronda), con referencia catastral 29084A008001090000RZ. Estos terrenos se encuentran en el municipio de Ronda, pero son propiedad, en su mayoría, del Ayuntamiento de Arriate. Cabe destacar que el Ayuntamiento de Arriate compró estos terrenos con objeto de ubicar la EDAR en los mismos y no hubo inconveniente por parte del Ayuntamiento de Ronda. En todo caso, no se detecta en el PGOU de Ronda ningún motivo por el que no se pueda ubicar en esta parcela la nueva depuradora de aguas residuales.

6.4.4.2 Arriate

El planeamiento vigente en el municipio de Arriate está integrado por las Normas Subsidiarias de Planeamiento de 1995, así como por sus diversas modificaciones, los correspondientes planes de desarrollo y el documento de Adaptación Parcial de las NN. SS (aprobado el 26 de agosto de 2014) y sus sucesivas modificaciones.

En cuanto al Plan General de Ordenación Urbanística, cabe destacar que su redacción se inició en 2006, encontrándose actualmente en fase de aprobación inicial. Este ha sido el documento

facilitado por el Ayuntamiento y consultado para la elaboración del presente proyecto, el cual cuenta con fecha de mayo de 2011.

6.4.4.2.1 Zonas de crecimiento

Analizando todas las figuras del planeamiento, se concluye que las necesidades potenciales de crecimiento en Arriate quedan recogidas en cinco sectores de suelo urbano no consolidado (**SUNC**), cinco de suelo urbanizable sectorizado (**SUbleS**), dos de suelo urbanizable ordenado (**SUbleO**) y seis de suelo urbanizable no sectorizado (**URNS**). Tres atienden a desarrollos industriales y el resto a residenciales.

El desarrollo definitivo de estos sectores se llevará a cabo, en su momento, a través de los correspondientes Planes Parciales. Sin embargo, las características básicas se recogen en las fichas urbanísticas (uso, superficie, densidad de edificación y el número de viviendas), salvo para el suelo urbanizable no sectorizado, en el que se ha considerado una densidad de 35 viv/ha.

Asumiendo unos 2 habitantes por vivienda, saldría un total previsto de 3.805 habitantes, cifra que se considera desorbitada según las características del municipio y la información recibida por parte del Ayuntamiento para contemplar en 25 años vista.

A continuación, se presenta un resumen de los datos más relevantes para cada una de las zonas anteriormente mencionadas. Cabe destacar que en el caso de uso residencial el crecimiento se traduce en habitantes y para el uso industrial en caudal.

DESARROLLOS CONTEMPLADOS EN PGOU ARRIATE

Actuaciones	Ámbito	Uso	Superficie (m²)	Aprobación	Fecha aprobación	Plazo ejecución (años)	VPO	Densidad (viv/Ha)	Viviendas	Porcentaje por urbanizar	Habitante por vivienda	Nº habitantes	Dotación l/s/ha	Caudal l/s
SUNC-01R	Urbano no consolidado	R	11,483	Provisional	2011	4	30%	45	52	100%	2	103	-	-
SUNC-02R	Urbano no consolidado	R	993	Provisional	2011	4	30%	45	4	100%	2	9	-	-
SUNC-03R	Urbano no consolidado	R	7,224	Provisional	2011	4	30%	45	33	100%	2	65	-	-
SUNC-04R	Urbano no consolidado	R	2,496	Provisional	2011	4	30%	45	11	100%	2	22	-	-
SUNC-01I	Urbano no consolidado	I	9,844	Provisional	2011	4	-	0	0	100%	0	0	0.20	0.197
SUbleO-01R-PV	Urbanizable ordenado	R	18,650	Provisional	1995	-	-	45	84	100%	2	168	-	-
SUbleO-05R-PV	Urbanizable ordenado	R	14,360	Provisional	1995	-	-	45	65	100%	2	129	-	-
SUbleS-01R	Urbanizable sectorizado	R	80,000	Provisional	2011	4	30%	45	360	100%	2	720	-	-
SUbleS-02R	Urbanizable sectorizado	R	45,983	Provisional	2011	4	30%	45	207	100%	2	414	-	-
SUbleS-03R	Urbanizable sectorizado	R	9,552	Provisional	1995	4	30%	38	36	100%	2	73	-	-
SUbleS-01I	Urbanizable sectorizado	I	55,108	Provisional	1995	4	-	0	0	100%	0	0	0.20	1.102
SUbleS-02I	Urbanizable sectorizado	I	21,183	Provisional	1995	4	-	0	0	100%	0	0	0.20	0.424
URNS-1	Urbanizable no sectorizado	R	124,566	Provisional	2011	-	-	35	436	100%	2	872	-	-
URNS-2	Urbanizable no sectorizado	R	21,314	Provisional	2011	-	-	35	75	100%	2	149	-	-
URNS-3	Urbanizable no sectorizado	R	57,190	Provisional	2011	-	-	35	200	100%	2	400	-	-
URNS-4	Urbanizable no sectorizado	R	37,097	Provisional	2011	-	-	35	130	100%	2	260	-	-
URNS-5	Urbanizable no sectorizado	R	40,154	Provisional	2011	-	-	35	141	100%	2	281	-	-
URNS-6	Urbanizable no sectorizado	R	19,864	Provisional	2011	-	-	35	70	100%	2	139	-	-
											TOTAL:	**3805**		

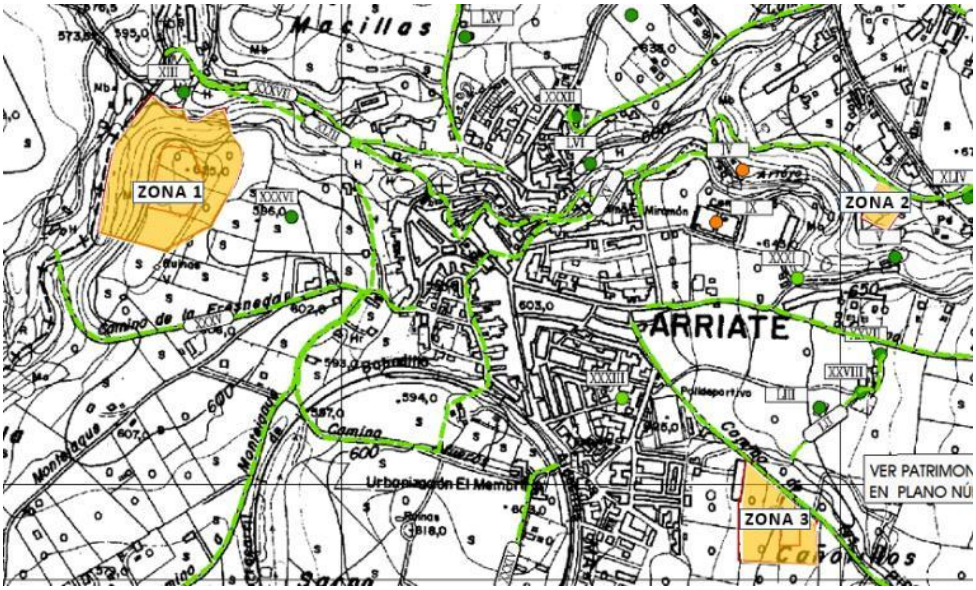
6.4.4.2.2 Zonas de protección

Dentro del suelo no urbanizable, se distingue aquel de especial protección por la legislación específica y por la planificación territorial.

- Protegido por la Ley 3/1995 y el Decreto 155/1998 de **Vías Pecuarias**, la Colada del camino de Arriate a Cuevas del Becerro, ancho de 10 metros (SNUP-VP)
- Protegido por la Ley de Aguas y el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, las zonas de protección del **Dominio Público Hidráulico** (SNUP-DPH) y las zonas con Riesgo de Inundación (SNUP-RI).
- Protegido por el **Plan Especial de Protección del Medio Físico** (PEPMF), el Complejo Ribereños de Interés Ambiental RA-1 Garganta del arroyo de la Ventilla (SNUP-CR).
- Protegido por el Planeamiento Urbanístico como **Protección Ambiental** (SNUP-PA) el entorno del arroyo de la Ventilla, desde el límite del complejo ribereño RA-1 del PEPMF hasta el núcleo urbano, así como las cornisas del cauce del río Guadalcobacín.

Por otro lado, el PGOU incluye un conjunto de 96 elementos catalogados con diferentes valores patrimoniales (arqueológicos, etnológicos o arquitectónicos). En concreto, como patrimonio arqueológico se detalla:

- Zona 1. El Cerro del Coto, zonificación B-C
- Zona 2. El arroyo de la Ventilla, zonificación C (protección y vigilancia)
- Zona 3. El Cortijo de Nadoz, zonificación B-C



6.4.4.2.3 Consideraciones para el estudio de población y dotaciones

Habitualmente, el horizonte temporal de la planificación urbanística es entre 8 y 12 años, por lo que, teniendo en cuenta el año de vigencia de las Normas Subsidiarias, del Plan de Adaptación Parcial y del PGOU aprobado inicialmente, para 2026 deberían estar urbanizadas las zonas mencionadas anteriormente. En este sentido, considerando que la EDAR debe diseñarse para un horizonte temporal de 25 años (2045), en la prognosis de población debería comprobarse que al menos se alcance el incremento de habitantes y caudal considerado en el planeamiento urbanístico de Arriate.

No obstante, y observando la tendencia del municipio, asumir la totalidad del valor de población supondría un sobredimensionamiento de la EDAR. Así pues, se ha optado por considerar que para el año horizonte se haya desarrollado un 35% de las áreas de oportunidad de uso urbano, dejando el 65% restante como espacio de reserva en las instalaciones. En cuanto a las zonas industriales, se tendrá en cuenta este exceso de caudal en el dimensionamiento de los colectores e instalaciones.

De esta forma, en la prognosis de población a realizar se deberá comprobar que **para el año horizonte (2045), se alcance al menos la cifra de 572 habitantes respecto a la población actual.** En la siguiente página se detalla la tabla resumen con el porcentaje de desarrollo aplicada a cada sector.

ESCENARIO 15 AÑOS

Actuaciones	Ámbito	Uso	Superficie (m²)	Aprobación	Fecha aprobación	Plazo ejecución (años)	VPO	Densidad (viv/Ha)	Viviendas	Porcentaje por urbanizar considerado	Habitante por vivienda	Nº habitantes	Dotación l/s/ha	Caudal l/s
SUNC-01R	Urbano no consolidado	R	11,483	Provisional	2011	4	0.3	45	52	100%	2	103	-	-
SUNC-02R	Urbano no consolidado	R	993	Provisional	2011	4	0.3	45	4	100%	2	9	-	-
SUNC-03R	Urbano no consolidado	R	7,224	Provisional	2011	4	0.3	45	33	80%	2	52	-	-
SUNC-04R	Urbano no consolidado	R	2,496	Provisional	2011	4	0.3	45	11	80%	2	18	-	-
SUNC-01I	Urbano no consolidado	I	9,844	Provisional	2011	4	-	0	0	100%	0	0	0.20	0.197
SUbleO-01R-PV	Urbanizable ordenado	R	18,650	Provisional	1995	-	-	45	84	50%	2	84	-	-
SUbleO-05R-PV	Urbanizable ordenado	R	14,360	Provisional	1995	-	-	45	65	50%	2	65	-	-
SUbleS-01R	Urbanizable sectorizado	R	80,000	Provisional	2011	4	0.3	45	360	20%	2	144	-	-
SUbleS-02R	Urbanizable sectorizado	R	45,983	Provisional	2011	4	0.3	45	207	20%	2	83	-	-
SUbleS-03R	Urbanizable sectorizado	R	9,552	Provisional	1995	4	0.3	38	36	20%	2	15	-	-
SUbleS-01I	Urbanizable sectorizado	I	55,108	Provisional	1995	4	-	0	0	100%	0	0	0.20	1.102
SUbleS-02I	Urbanizable sectorizado	I	21,183	Provisional	1995	4	-	0	0	100%	0	0	0.20	0.424
URNS-1	Urbanizable no sectorizado	R	124,566	Provisional	2011	-	-	35	436	0%	2	0	-	-
URNS-2	Urbanizable no sectorizado	R	21,314	Provisional	2011	-	-	35	75	0%	2	0	-	-
URNS-3	Urbanizable no sectorizado	R	57,190	Provisional	2011	-	-	35	200	0%	2	0	-	-
URNS-4	Urbanizable no sectorizado	R	37,097	Provisional	2011	-	-	35	130	0%	2	0	-	-
URNS-5	Urbanizable no sectorizado	R	40,154	Provisional	2011	-	-	35	141	0%	2	0	-	-
URNS-6	Urbanizable no sectorizado	R	19,864	Provisional	2011	-	-	35	70	0%	2	0	-	-
											TOTAL:	**572**		

6.4.4.2.4 Consideraciones sobre la ubicación de la EDAR

El PGOU contempla la ubicación de la depuradora en el borde occidental del término municipal:

Ubicación EDAR incluida en PGOU

A ella se pretende llevar los vertidos de las actuales instalaciones de la UR-I y UR-10, manteniendo en funcionamiento la instalación de la UR-12.

Asimismo, en el PGOU se incluye una previsión de caudales por sectores, así como los medios y máximos de llegada a cada una de las instalaciones.

Saneamiento

Residencial

Población actual		Arriate	Diseminado
Población actual (Padrón 2.010)	P =	3.763 hab.	374 hab.
Coeficiente de retorno		0,80	

Pluviales

Valor medio de la máx. p.d.	P_{md} =	65 mm
Coeficiente de variación	C_v =	0,42
Periodo de retorno	T =	25 años
Factor de amplificación	K_T =	1,88
Precipitación diaria máxima	P_d =	122,46 mm
Intensidad media diaria	I_d =	5,10 mm/h
Factor regional	I_1/I_d =	9,00
Intensidad horaria de precipitación	I_1 =	45,9 mm/h
Duración de precipitación	t =	0,25 h
Intensidad media de precipitación	I =	94,27 mm/h
Coeficiente corrector del umbral de escorrentía		3,0

Residencial existente

Sector	Situación	Uso global	Tipología	Superficie [m²]	Densidad [viv/ha]	Nº viviendas	Nº habitantes	Consumo [m³/d]	A.R.U. [m³/d]	Coef. escorrentía	Q pluviales [m³/s]	EDAR
Urb. consol. (100%)	Arriate	0	0	399.727	45	1.800	3.012	662,60	530,08	0,95	10,09	ARR
UR-10 NN.SS.	Arriate	Residencial	0	10.000	35	35	84	18,48	14,78	0,95	0,25	ARR
Urb. El Olivar (UR-12 NN.SS.)	Arriate	Residencial	0	13.084	15	20	48	10,56	8,45	0,95	0,33	UR12
Urb. Los Arroyos (UR-14 NN.SS.)	Arriate	Residencial	0	30.339	15	46	110	24,29	19,43	0,95	0,76	ARR
Urb. Los Picachos (UR-6 NN.SS.)	Arriate	Residencial	0	110.000	17	187	449	98,74	78,99	0,95	2,76	UR6
Urb. Cerrado de Majamón (UR-11 NN.SS.)	Arriate	Residencial	0	10.537	21	22	53	11,62	9,29	0,95	0,26	ARR
Subtotal urbano consolidado				***573.687***		***2.110***	***3.756***	***826***	***661***		***14,45***	
SUNC-01R (0%)	Arriate	Residencial	0	0	45	0	0	0,00	0,00	0,95	0,00	ARR
SNUC-02R (25%)	Arriate	Residencial	0	248	45	1	2	0,53	0,42	0,95	0,01	ARR
SNUC-03R (0%)	Arriate	Residencial	0	0	45	0	0	0,00	0,00	0,95	0,00	ARR
SNUC-04R (20%)	Arriate	Residencial	0	499	45	2	5	1,06	0,84	0,95	0,01	ARR
Subtotal urbano no consolidado				***747***		***3***	***7***	***2***	***1***		***0,02***	
Total residencial existente				***574.434***		***2.113***	***3.763***	***828***	***662***		***14,47***	

Residencial nueva creación

Sector	Situación	Uso global	Tipología	Superficie [m²]	Densidad [viv/ha]	Nº viviendas	Nº habitantes	Consumo [m³/d]	A.R.U. [m³/d]	Coef. escorrentía	Q pluviales [m³/s]	EDAR
SUNC-01R (100%)	Arriate	Residencial	0	11.483	45	52	125	18,72	14,98	0,95	0,29	ARR
SNUC-02R (75%)	Arriate	Residencial	0	993	45	3	7	1,08	0,86	0,95	0,02	ARR
SNUC-03R (100%)	Arriate	Residencial	0	7.224	45	33	79	11,88	9,50	0,95	0,18	ARR
SNUC-04R (80%)	Arriate	Residencial	0	2.496	45	9	22	3,24	2,59	0,95	0,06	ARR
Subtotal urbano no consolidado				***22.196***		***97***	***233***	***35***	***28***		***0,55***	
SUbleO-01R-PV	Arriate	Residencial	0	18.650	45	84	202	30,24	24,19	0,95	0,47	ARR
SUbleO-05R-PV	Arriate	Residencial	0	14.360	45	65	156	23,40	18,72	0,95	0,36	ARR
SubleS-01R	Arriate	Residencial	0	80.000	45	360	864	129,60	103,68	0,95	2,01	ARR
SubleS-02R	Arriate	Residencial	0	45.983	45	207	497	74,52	59,62	0,95	1,15	ARR
SubleS-03R	Arriate	Residencial	0	9.552	38	36	86	12,96	10,37	0,95	0,24	ARR
Subtotal urbanizable				***168.545***		***752***	***1.805***	***271***	***217***		***4,22***	
Total residencial nueva creación				***190.741***		***849***	***2.038***	***306***	***245***		***4,78***	
Total residencial				***765.175***		***2.962***	***5.801***	***1.134***	***907***		***19,25***	

Industrial

Coeficiente de retorno	0,80

Demanda industrial existente

Sector	Situación	Uso global	Superficie [m²]	Dotación [m³/ha·d]	Consumo [m³/d]	A.R.U. [m³/d]	Coef. escorrentía	Q pluviales [m³/s]	EDAR
Urbano consolidado	Arriate	Ind. blanda	36.442	4,00	14,58	11,66	0,95	0,91	ARR
SUNC-01I	Arriate	Ind. blanda	9.844	4,00	3,94	3,15	0,95	0,25	ARR
Total industrial existente			***46.286***		***19***	***15***		***1,16***	

Demanda industrial nueva creación

Sector	Situación	Uso global	Superficie [m²]	Dotación [m³/ha·d]	Consumo [m³/d]	A.R.U. [m³/d]	Coef. escorrentía	Q pluviales [m³/s]	EDAR
SUbleS-01I	Arriate	Ind. blanda	55.108	4,00	22,04	17,63	0,95	1,38	ARR
SUbleS-02I	Arriate	Ind. blanda	21.183	4,00	8,47	6,78	0,95	0,53	ARR
Total industrial nueva creación			***76.291***		***31***	***24***		***1,91***	
Total industrial			***122.577***		***49***	***39***		***3,07***	

Depuradoras

Depuradora	*Población servida*	*Aportación media anual*					*Dotación*	*Aportación media diaria (mes máx consumo)*	*Aportación máxima diaria (día máx consumo)*
		Residencial	*Turístico*	*Industrial*	*Sist. Generales*	*Total*			
ARR	5.304 hab	819 m³/d	0 m³/d	39 m³/d	0 m³/d	859 m³/d	162 l/h·d	1.111 m³/d	1.331 m³/d
UR6	449 hab	79 m³/d	0 m³/d	0 m³/d	0 m³/d	79 m³/d	176 l/h·d	103 m³/d	123 m³/d
UR12	48 hab	8 m³/d	0 m³/d	0 m³/d	0 m³/d	8 m³/d	176 l/h·d	11 m³/d	13 m³/d
Totales	5.801 hab	907 m³/d 0,331 hm³/año	0 m³/d 0,000 hm³/año	39 m³/d 0,014 hm³/año	0 m³/d 0,000 hm³/año	946 m³/d 0,345 hm³/año	163 l/h·d	1.224 m³/d 14,17 l/s	1.467 m³/d 16,98 l/s

Caudales referidos a aguas negras

Coeficientes de punta		Residenci	Turístico	Industrial	SG
Coeficiente de punta mensual	C_{p12} =	1,30	1,60	1,20	1,80
Coeficiente de punta diario	C_{p06} =	1,20	1,20	1,15	1,15
Coeficiente de punta horario	C_{p24} =	1,70	2,00	1,50	1,71
Coeficiente de punta total	C_p =	2,65	3,84	2,08	3,56

6.4.4.3 Montejaque

El planeamiento vigente en el municipio de Montejaque está integrado por el Plan General de Ordenación Urbanística, aprobado parcialmente en mayo de 2004 y definitivamente en octubre de 2005. Este ha sido el documento facilitado por el Ayuntamiento y consultado para la elaboración del presente proyecto.

6.4.4.3.1 Zonas de crecimiento

Analizando todas las figuras del planeamiento, se concluye que las necesidades potenciales de crecimiento en Montejaque quedan recogidas en cinco Unidades de Ejecución (**UE**) englobadas dentro del suelo urbano, y en seis sectores de suelo urbanizable (**UR**). De estos últimos, cinco atienden a desarrollos residenciales y uno a industrial.

Las características básicas de los sectores en suelo urbanizable se recogen en las fichas urbanísticas (uso, superficie, densidad de edificación y el número de viviendas). En el caso de las UE, los datos básicos de densidad y superficie quedan detallas en la memoria de ordenación. Cabe destacar que cierto porcentaje de esas zonas ya se encuentra edificado en la actualidad.

Asumiendo unos 2 habitantes por vivienda, y teniendo en cuenta el porcentaje ya urbanizado hoy, saldría un total previsto de 168 habitantes.

A continuación, se presenta un resumen de los datos más relevantes para cada una de las zonas anteriormente mencionadas. Cabe destacar que en el caso de uso residencial el crecimiento se traduce en habitantes y para el uso industrial en caudal.

DESARROLLOS CONTEMPLADOS EN PGOU MONTEJAQUE

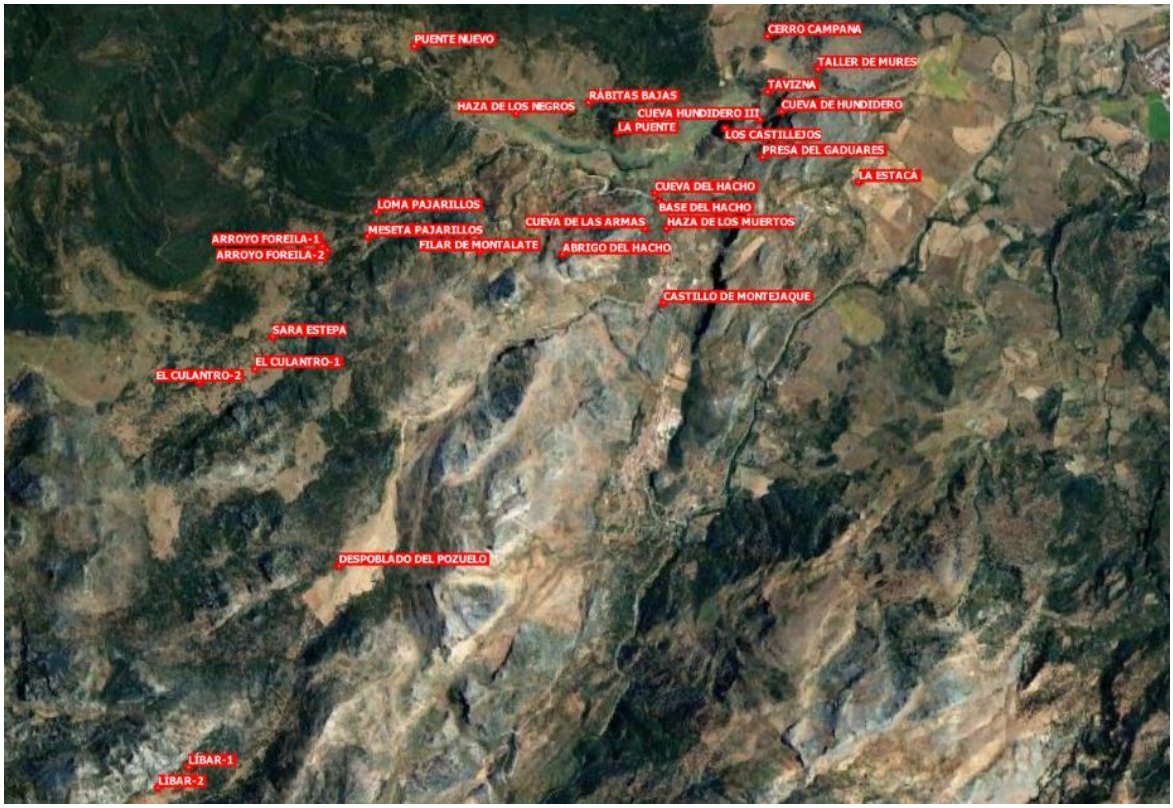
Actuaciones	Ámbito	Uso	Superficie (m²)	Aprobación	Fecha aprobación	Plazo ejecución (años)	VPO	Densidad (viv/Ha)	Viviendas	Porcentaje por urbanizar	Habitante por vivienda	Nº habitantes	Dotación l/s/ha	Caudal l/s
UE-1	Urbano	R	3,500	Definitiva	2005	-	-	12	4	0%	2	0	-	-
UE-2	Urbano	R	3,400	Definitiva	2005	-	-	12	4	0%	2	0	-	-
UE-3	Urbano	R	4,900	Definitiva	2005	-	-	17	8	100%	2	17	-	-
UE-4	Urbano	R	2,900	Definitiva	2005	-	-	10	3	0%	2	0	-	-
UE-5	Urbano	R	5,000	Definitiva	2005	-	-	18	9	80%	2	14	-	-
UR-I	Urbanizable	I	34,251	Definitiva	2005	4	-	0	0	100%	2	0	0.20	0.685
UR-R-1	Urbanizable	R	17,900	Definitiva	2005	4	-	35	63	40%	2	50	-	-
UR-R-2	Urbanizable	R	9,900	Definitiva	2005	4	-	35	35	55%	2	38	-	-
UR-R-3	Urbanizable	R	10,500	Definitiva	2005	4	-	35	37	30%	2	22	-	-
UR-R-4	Urbanizable	R	11,800	Definitiva	2005	4	-	35	41	70%	2	58	-	-
UR-R-5	Urbanizable	R	5,901	Definitiva	2005	4	-	35	21	0%	0	0	-	-
											TOTAL:	**168**		

6.4.4.3.2 Zonas de protección

Dentro del suelo no urbanizable, se distingue aquel de especial protección por la legislación específica, en concreto, por el **Plan Especial de Protección del Medio Físico** (PEPMF):

- Paraje Sobresaliente PS-4 Cerro Tavizna
- Paraje Sobresaliente PS-8 Alcornocal de Bogas Bajas
- Complejo Serrano CS-1 Sierra de Libar
- Complejo Serrano CS-21 Valle del Guadiaro.

También el protegido por la Ley 3/1995 y el Decreto 155/1998 de **Vías Pecuarias**. Por otro lado, respecto al patrimonio arqueológico, en el año 1986 el Departamento de Arqueología de la Diputación, a través del arqueólogo Fernando Villaseca, llevó a cabo una campaña de prospección arqueológica superficial en el término municipal de Montejaque, analizándose un total 16 yacimientos o elementos arqueológicos de protección deseable. Estos se mantienen en el PGOU y se le añaden otros nuevos, introduciendo para el total de elementos protegidos los criterios de zonificación arqueológica. Se tienen así un total de 41 elementos, no interfiriendo la actuación con ninguno de ellos:



Zonas de protección arqueológica detalladas en el PGOU de Montejaque

6.4.4.3.3 *Consideraciones para el estudio de población y dotaciones*

Como ya se haya mencionado anteriormente, el horizonte temporal de la planificación urbanística es entre 8 y 12 años, por lo que, teniendo en cuenta el año de vigencia del PGOU, para 2017 deberían haber estado urbanizadas las zonas mencionadas anteriormente. En este sentido, considerando que la EDAR debe diseñarse para un horizonte temporal de 25 años (2045), en la prognosis de población debería comprobarse que al menos se alcance el incremento de habitantes y caudal considerado en el planeamiento urbanístico de Montejaque.

Observando que la tendencia del municipio ha sido positiva en cuanto al grado de ejecución de los desarrollos, se ha optado por considerar que para el año horizonte se haya desarrollado el 100% de las áreas de oportunidad de uso urbano que resta por ejecutar. En cuanto a las zonas industriales, se tendrá en cuenta este exceso de caudal en el dimensionamiento de los colectores e instalaciones.

De esta forma, en la prognosis de población a realizar se deberá comprobar que **para el año horizonte (2045), se alcance al menos la cifra de 168 habitantes respecto a la población actual.**

ESCENARIO 15 AÑOS

Actuaciones	Ámbito	Uso	Superficie (m²)	Aprobación	Fecha aprobación	Plazo ejecución (años)	VPO	Densidad (viv/Ha)	Viviendas	Porcentaje por urbanizar considerado	Habitante por vivienda	Nº habitantes	Dotación l/s/ha	Caudal l/s
UE-1	Urbano	R	3,500	Definitiva	2005	-	-	12	4	0%	2	0	-	-
UE-2	Urbano	R	3,400	Definitiva	2005	-	-	12	4	0%	2	0	-	-
UE-3	Urbano	R	4,900	Definitiva	2005	-	-	17	8	100%	2	17	-	-
UE-4	Urbano	R	2,900	Definitiva	2005	-	-	10	3	0%	2	0	-	-
UE-5	Urbano	R	5,000	Definitiva	2005	-	-	18	9	80%	2	14	-	-
UR-I	Urbanizable	I	34,251	Definitiva	2005	4	-	0	0	100%	2	0	0.20	0.685
UR-R-1	Urbanizable	R	17,900	Definitiva	2005	4	-	35	63	40%	2	50	-	-
UR-R-2	Urbanizable	R	9,900	Definitiva	2005	4	-	35	35	55%	2	38	-	-
UR-R-3	Urbanizable	R	10,500	Definitiva	2005	4	-	35	37	30%	2	22	-	-
UR-R-4	Urbanizable	R	11,800	Definitiva	2005	4	-	35	41	70%	2	58	-	-
UR-R-5	Urbanizable	R	5,901	Definitiva	2005	4	-	35	21	0%	0	0	-	-
											TOTAL:	**168**		

6.4.4.4 Benaoján

Actualmente, el municipio de Benaoján no cuenta con planeamiento general en vigor definitivamente aprobado. En 1985 se redactaron unas NNSS, que se sometieron a información pública, pero nunca llegaron a pasar el trámite de aprobación inicial.

En 2003 se inició la redacción del PGOU, habiéndose este adaptado en los sucesivos años al POTA y a distintos requerimientos solicitados. Actualmente, se encuentra en fase de aprobación inicial y este ha sido el documento consultado para la redacción del proyecto.

6.4.4.4.1 Zonas de crecimiento

Analizando todas las figuras del planeamiento, se concluye que las necesidades potenciales de crecimiento en Benaoján quedan recogidas en dos sectores de **suelos urbano no consolidado**, ocho de **suelo urbanizable sectorizado** y dos de **urbanizable no sectorizado**. De todos ellos, dos se corresponden a suelo industrial y el resto a residencial.

El desarrollo definitivo de estos sectores se llevará a cabo, en su momento, a través de los correspondientes Planes Parciales (en el caso del suelo urbanizable sectorizado) o de estudios de detalle o planes de reforma interior (en el caso del suelo urbano no consolidado). Sin embargo, las características básicas se recogen en las fichas urbanísticas (uso, superficie, densidad de edificación y el número de viviendas), salvo para el suelo urbanizable no sectorizado, en el que se ha considerado una densidad de 20 viv/ha.

Asumiendo unos 2 habitantes por vivienda, saldría un total previsto de 1.473 habitantes, cifra que se considera desorbitada según las características del municipio y la información recibida por parte del Ayuntamiento para contemplar en 25 años vista. En la siguiente página se recoge la tabla con el detalle de habitantes por sector.

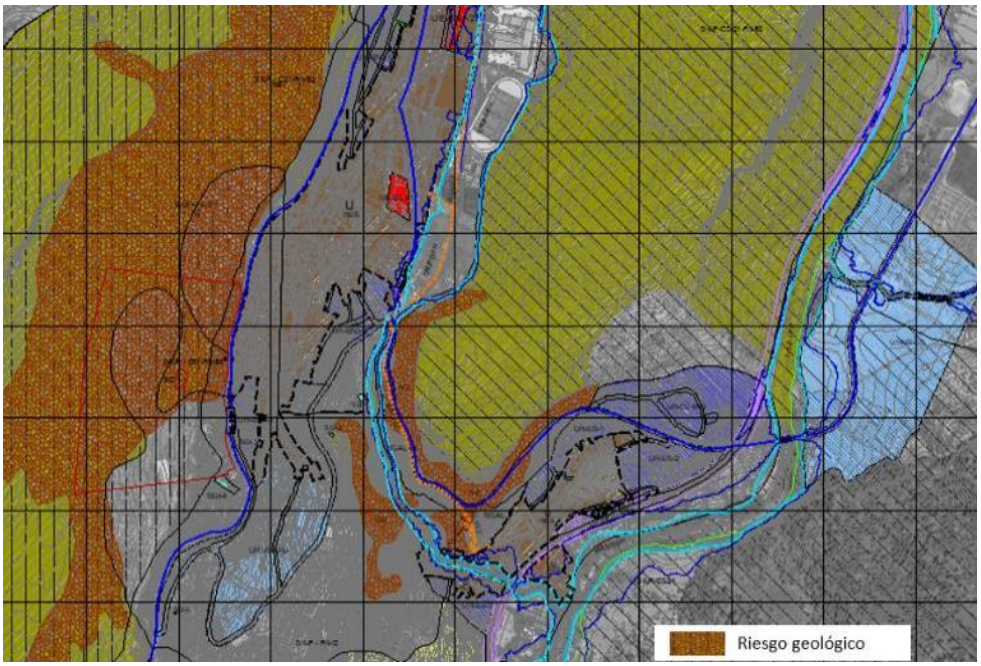
DESARROLLOS CONTEMPLADOS EN PGOU BENAOJÁN

Actuaciones	Ámbito	Uso	Superficie (m²)	Aprobación	Fecha aprobación	Plazo ejecución (años)	VPO	Densidad (viv/Ha)	Viviendas	Porcentaje por urbanizar	Habitante por vivienda	Nº habitantes	Dotación l/s/ha	Caudal l/s
UE-BNJ-1	Urbano no consolidado	R	3,528	Previa	2016	4	-	30	11	100%	2	21	-	-
UE-BNJ-2	Urbano no consolidado	R	4,724	Previa	2016	4	-	30	14	100%	2	28	-	-
UR-BNJ-1	Urbanizable sectorizado	R	23,062	Previa	2016	4	-	30	69	100%	2	138	-	-
UR-BNJ-2	Urbanizable sectorizado	R	20,000	Previa	2016	4	-	30	60	100%	2	120	-	-
UR-BNJ-3	Urbanizable sectorizado	R	10,292	Previa	2016	4	-	40	41	100%	2	82	-	-
UR-BNJ-IND	Urbanizable sectorizado	I	12,566	Previa	2016	4	-	0	0	100%	0	0	0.20	0.251
UR-ES-1	Urbanizable sectorizado	R	14,987	Previa	2016	4	-	20	30	100%	2	60	-	-
UR-ES-2	Urbanizable sectorizado	R	17,210	Previa	2016	4	-	30	52	100%	2	103	-	-
UR-ES-3	Urbanizable sectorizado	R	7,481	Previa	2016	4	-	20	15	100%	2	30	-	-
UR-ES-4	Urbanizable sectorizado	I	41,543	Previa	2016	4	-	0	0	100%	0	0	0.20	0.831
URNS-BNJ	Urbanizable no sectorizado	R	76,306	Previa	2016	-	-	20	153	100%	2	305	-	-
URNS-Es	Urbanizable no sectorizado	R	145,983	Previa	2016	-	-	20	292	100%	2	584	-	-
											TOTAL:	**1473**		

6.4.4.4.2 Zonas de protección

Dentro del suelo no urbanizable, se distingue aquel de especial protección por la legislación específica y por la planificación territorial.

- Protegido por la Ley 2/1989 de **Espacios Naturales Protegidos**, el Parque Natural Sierra de Grazalema (SNUP-PN). Se distinguen zonas de regulación especial (áreas de interés paisajísticos B1 y áreas de interés ganadero-forestal B2), así como zonas de regulación común C.
- Protegido por la legislación de **Patrimonio Histórico** (SNUP-PH), los siguientes entornos:
    - Cueva del Gato-Complejo Gato
    - Cueva de la Higuereta
    - Cueva Bermeja
    - El Castillejo
    - Torre del Moro
    - Cueva de la Pileta
    - Abrigos de la Atalaya 1, 2 y 3
- Protegido por el texto refundido de Ley de Aguas, zona de **Dominio Público Hidráulico** (SNUP-DPH), los cauces públicos y arroyos y terrenos cubiertos por la crecida asociada para un periodo estadístico de 10 años, así como su zona de servidumbre de 5 metros.
- Protegido por la Planificación Territorial, el Complejo Serrano de Interés Ambiental (SNUP-CS) del que forman parte la Sierra de Líbar y el Valle del Guadiaro.
- Protegido por la Planificación Urbanística por riesgo geológico (SNUP-RG), el situado en la zona del Rodadero, en las inmediaciones del nacimiento, en la zona de mayor pendiente de la Estación de Benaoján.



Zonas de riesgo geológico

6.4.4.4.3 Consideraciones para el estudio de población y dotaciones

Habitualmente, el horizonte temporal de la planificación urbanística es entre 8 y 12 años, por lo que, teniendo en cuenta el estado actual del planeamiento urbanístico (sin aprobación), para 2028 deberían haberse desarrollado los sectores propuestos. En este sentido, considerando que la EDAR debe diseñarse para un horizonte temporal de 25 años (2045), en la prognosis de población debería comprobarse que al menos se alcance el incremento de habitantes y caudal considerado en el planeamiento urbanístico de Benaoján.

No obstante, y observando la tendencia del municipio, asumir la totalidad del valor de población supondría un sobredimensionamiento de la EDAR. Así pues, se ha optado por considerar que para el año horizonte se haya desarrollado un 50% de las áreas de oportunidad de uso urbano, dejando el 50% restante como espacio de reserva en las instalaciones. En cuanto a las zonas industriales, se tendrá en cuenta este exceso de caudal en el dimensionamiento de los colectores e instalaciones.

De esta forma, en la prognosis de población a realizar se deberá comprobar que **para el año horizonte (2045), se alcance al menos la cifra de 316 habitantes respecto a la población actual.** En la siguiente página se detalla la tabla resumen con el porcentaje de desarrollo aplicada a cada sector.

ESCENARIO 15 AÑOS

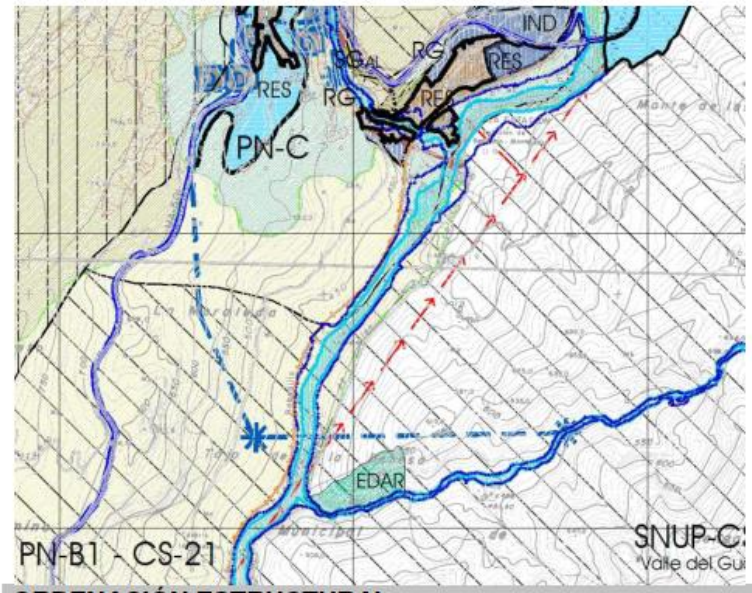
Actuaciones	Ámbito	Uso	Superficie (m²)	Aprobación	Fecha aprobación	Plazo ejecución (años)	VPO	Densidad (viv/Ha)	Viviendas	Porcentaje por urbanizar considerado	Habitante por vivienda	Nº habitantes	Dotación l/s/ha	Caudal l/s
UE-BNJ-1	Urbano no consolidado	R	3,528	Previa	2016	4	-	30	11	100%	2	21	-	-
UE-BNJ-2	Urbano no consolidado	R	4,724	Previa	2016	4	-	30	14	100%	2	28	-	-
UR-BNJ-1	Urbanizable sectorizado	R	23,062	Previa	2016	4	-	30	69	50%	2	69	-	-
UR-BNJ-2	Urbanizable sectorizado	R	20,000	Previa	2016	4	-	30	60	50%	2	60	-	-
UR-BNJ-3	Urbanizable sectorizado	R	10,292	Previa	2016	4	-	40	41	50%	2	41	-	-
UR-BNJ-IND	Urbanizable sectorizado	I	12,566	Previa	2016	4	-	0	0	50%	0	0	0.20	0.251
UR-ES-1	Urbanizable sectorizado	R	14,987	Previa	2016	4	-	20	30	50%	2	30	-	-
UR-ES-2	Urbanizable sectorizado	R	17,210	Previa	2016	4	-	30	52	50%	2	52	-	-
UR-ES-3	Urbanizable sectorizado	R	7,481	Previa	2016	4	-	20	15	50%	2	15	-	-
UR-ES-4	Urbanizable sectorizado	I	41,543	Previa	2016	4	-	0	0	50%	0	0	0.20	0.831
URNS-BNJ	Urbanizable no sectorizado	R	76,306	Previa	2016	-	-	20	153	0%	2	0	-	-
URNS-Es	Urbanizable no sectorizado	R	145,983	Previa	2016	-	-	20	292	0%	2	0	-	-
											TOTAL:	**316**		

6.4.4.4.4 Consideraciones sobre la ubicación de la EDAR

El PGOU contempla la ubicación de la depuradora al sur del término municipal, en el cerro La Dehesa.

SISTEMAS GENERALES — **SGI-EDAR**

BENAOJÁN



SUPERFICIE
39.493,00

OBTENCIÓN DEL SUELO
Expropiación

INICIATIVA DE PLANEAMIENTO
Pública

EJECUCIÓN DEL SGI-EDAR
Proyecto de Obra Ordinario

USOS
Depuradora

ORDENACIÓN ESTRUCTURAL

SISTEMA GENERAL de Infraestructuras a obtener por el Ayuntamiento

OBJETIVOS Y CRITERIOS DE LA ORDENACIÓN

Ubicación de la depuradora en el polígono 3 parcela 10 , propiedad municipal y ejecución de una depuradora para Montejaque y Benaoján.
Se han realizado estudios previos por la Dirección General de Prevención y Calidad Ambiental de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía para que la depuradora de servicio a Montejaque y Benaoján. Actualmente se están realizando estudios por el servicio de Medio Ambiente para el proyecto y la ejecución de la depuradora.
Deberán tenerse en cuenta las medidas correctoras del Estudio Ambiental Estratégico.

6.4.4.5 Jimera de Libar

El planeamiento vigente en el municipio de Jimera de Líbar está integrado por el Plan General de Ordenación Urbana aprobado definitivamente el 24 de julio de 2019. Cabe destacar que anteriormente, el 11 de enero de 2019, en sesión MA/01/2019, se aprobó de forma parcial por la Comisión Territorial de Ordenación del Territorio y Urbanismo de Málaga (CTOTU), en los términos del artículo 33.2.c) de la Ley 7/2002, de 17 de diciembre, de Ordenación Urbanística de Andalucía, en adelante LOUA, suspendiendo las determinaciones que se relacionan en el apartado A) y supeditando su registro y publicación a la subsanación de las deficiencias recogidas en el apartado B) del mismo. El documento que se aprueba de manera parcial está formado por los distintos aprobados provisionalmente entre 2015 y 2018.

6.4.4.5.1 Zonas de crecimiento

Analizando todas las figuras del planeamiento, se concluye que las necesidades potenciales de crecimiento en Jimera de Líbar quedan recogidas en seis Unidades de Ejecución de suelo urbano no consolidado (**UE**), tres de suelo urbanizable sectorizado (**UR**), dos de suelo urbanizable no sectorizado (**URNS**). De todas ellas, una es de uso industrial y el resto residencial.

El desarrollo definitivo de estos sectores se llevará a cabo, en su momento, a través de los correspondientes Proyectos de Urbanización y Planes Parciales. Sin embargo, las características básicas se recogen en las fichas urbanísticas (uso, superficie, densidad de edificación y el número de viviendas), salvo para el suelo urbanizable no sectorizado, en el que se ha considerado una densidad de 20 viv/ha.

Asumiendo unos 2 habitantes por vivienda, saldría un total previsto de 320 habitantes, cifra que se considera algo elevada según las características del municipio y la información recibida por parte del Ayuntamiento para contemplar en 25 años vista.

DESARROLLOS CONTEMPLADOS EN PGOU JIMERA DE LIBAR Y ESTACIÓN

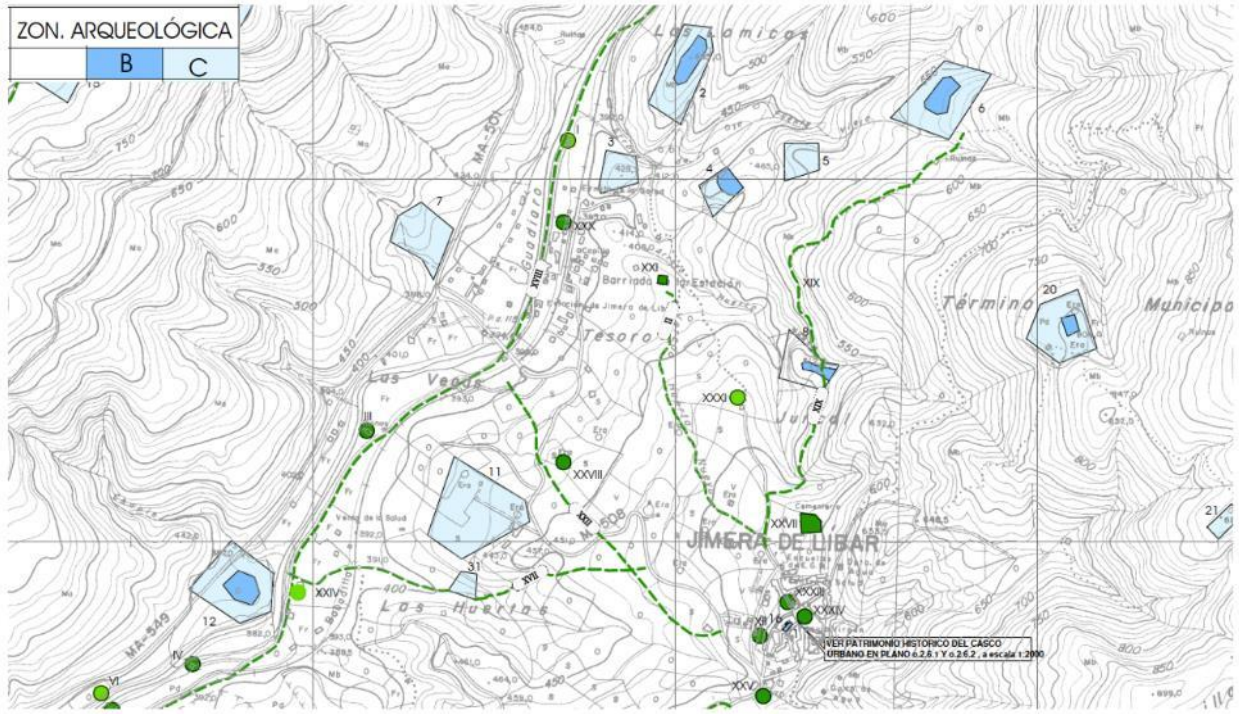
Actuaciones	Ámbito	Uso	Superficie (m²)	Aprobación	Fecha aprobación	Plazo ejecución (años)	VPO	Densidad (viv/Ha)	Viviendas	Porcentaje por urbanizar	Habitante por vivienda	Nº habitantes	Dotación l/s/ha	Caudal l/s
UE-JL-1	Urbano no consolidado	R	3,267	Definitiva	2019	4	-	40	13	0%	2	0	-	-
UE-Es-1	Urbano no consolidado	R	9,328	Definitiva	2019	4	-	12	11	50%	2	11	-	-
UE-Es-2	Urbano no consolidado	R	1,257	Definitiva	2019	4	-	25	3	0%	2	0	-	-
UE-Es-3	Urbano no consolidado	R	3,571	Definitiva	2019	4	-	25	9	20%	2	4	-	-
UE-Es-4	Urbano no consolidado	R	3,291	Definitiva	2019	4	-	12	4	10%	2	1	-	-
UE-Es-5	Urbano no consolidado	R	7,168	Definitiva	2019	4	-	25	18	50%	2	18	-	-
UR-JL-1	Urbanizable sectorizado	R	12,608	Definitiva	2019	4	-	40	50	100%	2	101	-	-
UR-JL-2	Urbanizable sectorizado	R	8,963	Definitiva	2019	4	-	30	27	100%	2	54	-	-
UR-JL-IND	Urbanizable sectorizado	I	12,522	Definitiva	2019	4	-	0	0	100%	0	0	0.20	0.250
URNS-JL-1	Urbanizable no sectorizado	R	7,114	Definitiva	2019	-	-	20	14	100%	2	28	-	-
URNS-Es	Urbanizable no sectorizado	R	25,861	Definitiva	2019	-	-	20	52	100%	2	103	-	-
											TOTAL:	**320**		

6.4.4.5.2 Zonas de protección

Dentro del suelo no urbanizable, se distingue aquel de especial protección por la legislación específica y por la planificación territorial.

- Protegido por la Ley 3/1995 y el Decreto 155/1998 de **Vías Pecuarias**, la Cañada Real del Campo de Gibraltar (75 metros de ancho), el Cordel de la Linde de los Términos (anchura legal de 37.5 metros) (SNUP-VP).
- Protegido por la Ley de Aguas y el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, las zonas de protección del **Dominio Público Hidráulico** (SNUP-DPH) y las zonas con Riesgo de Inundación (SNUP-RI).
- Protegido por la **Planificación Territorial**, el Complejo Serrano de Interés Ambiental (SNUP-CS) del que forman parte la Sierra de Líbar (CS-1) y el Valle del Guadiaro (CS-21).
- Protegido por Montes de Dominio Público, La Dehesa (MA-50010).
- Protegido por la Ley 42/2007 sobre Lugares de Importancia Comunitaria (LIC), la Sierra de Grazalema y el Río Guadiaro.

Por otro lado, respecto al patrimonio arqueológico, se tienen un total de 32 elementos protegidos.



Zonas patrimonio arqueológico Jimera de Líbar

6.4.4.5.3 Consideraciones para el estudio de población y dotaciones

Como ya se haya mencionado anteriormente, el horizonte temporal de la planificación urbanística es entre 8 y 12 años, por lo que, teniendo en cuenta el año de vigencia del PGOU, para 2031 deberían estar urbanizadas las zonas mencionadas anteriormente. En este sentido, considerando que la EDAR debe diseñarse para un horizonte temporal de 25 años (2045), en la prognosis de población debería comprobarse que al menos se alcance el incremento de habitantes y caudal considerado en el planeamiento urbanístico de Jimera de Líbar.

Observando que la tendencia del municipio ha sido positiva en cuanto al grado de ejecución de los desarrollos, se ha optado por considerar que para el año horizonte se haya desarrollado el 100% restante de las Unidades de Ejecución, un 30% del suelo urbanizable sectorizado, dejando pendiente el suelo urbanizable no sectorizado.

De esta forma, en la prognosis de población a realizar se deberá comprobar que **para el año horizonte (2045), se alcance al menos la cifra de 80 habitantes respecto a la población actual.**

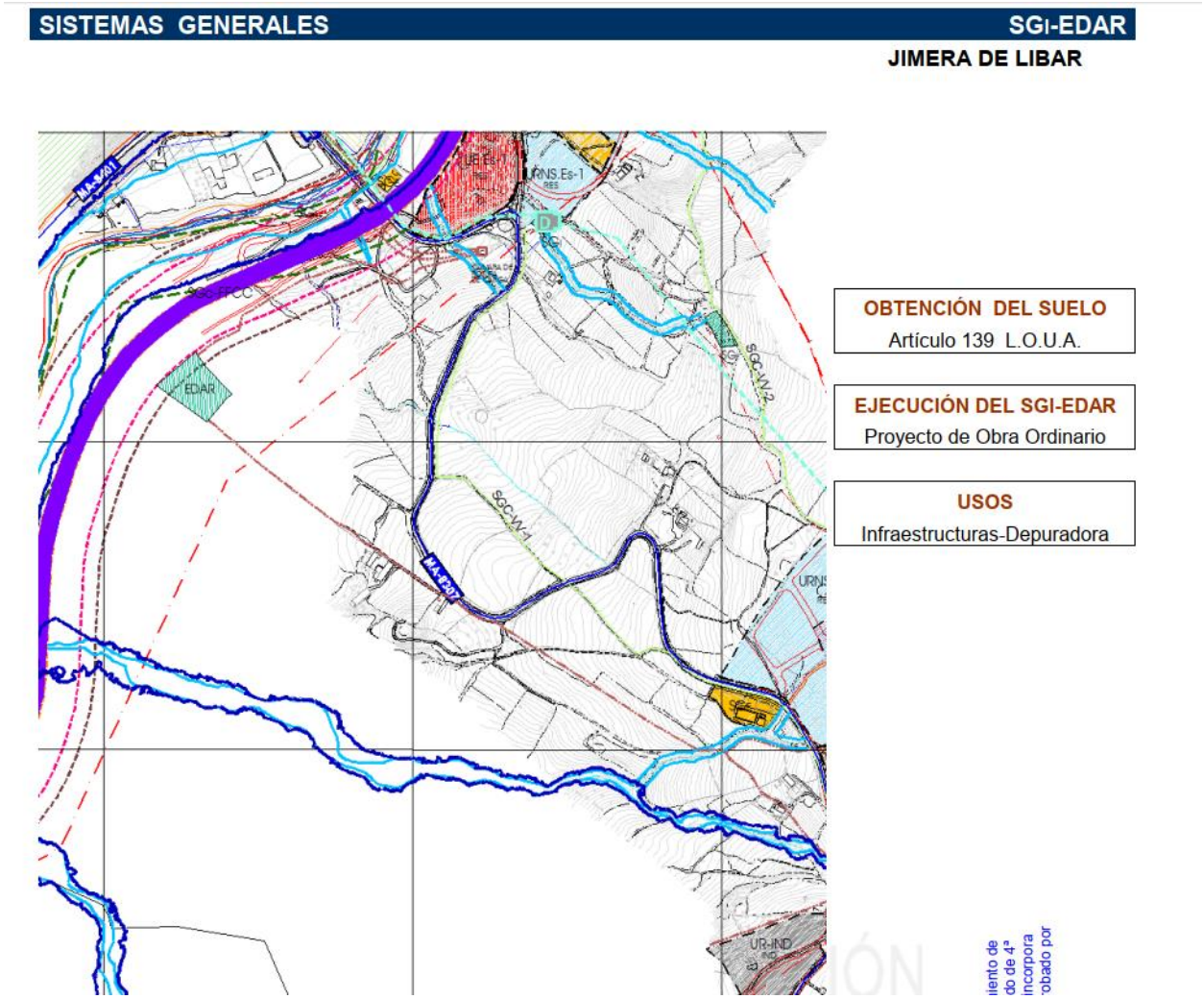
ESCENARIO 15 AÑOS

Actuaciones	Ámbito	Uso	Superficie (m²)	Aprobación	Fecha aprobación	Plazo ejecución (años)	VPO	Densidad (viv/Ha)	Viviendas	Porcentaje por urbanizar considerado	Habitante por vivienda	Nº habitantes	Dotación l/s/ha	Caudal l/s
UE-JL-1	Urbano no consolidado	R	3,267	Definitiva	2019	4	-	40	13	0%	2	0	-	-
UE-Es-1	Urbano no consolidado	R	9,328	Definitiva	2019	4	-	12	11	50%	2	11	-	-
UE-Es-2	Urbano no consolidado	R	1,257	Definitiva	2019	4	-	25	3	0%	2	0	-	-
UE-Es-3	Urbano no consolidado	R	3,571	Definitiva	2019	4	-	25	9	20%	2	4	-	-
UE-Es-4	Urbano no consolidado	R	3,291	Definitiva	2019	4	-	12	4	10%	2	1	-	-
UE-Es-5	Urbano no consolidado	R	7,168	Definitiva	2019	4	-	25	18	50%	2	18	-	-
UR-JL-1	Urbanizable sectorizado	R	12,608	Definitiva	2019	4	-	40	50	30%	2	30	-	-
UR-JL-2	Urbanizable sectorizado	R	8,963	Definitiva	2019	4	-	30	27	30%	2	16	-	-
UR-JL-IND	Urbanizable sectorizado	I	12,522	Definitiva	2019	4	-	0	0	30%	0	0	0.20	0.250
URNS-JL-1	Urbanizable no sectorizado	R	7,114	Definitiva	2019	-	-	20	14	0%	2	0	-	-
URNS-Es	Urbanizable no sectorizado	R	25,861	Definitiva	2019	-	-	20	52	0%	2	0	-	-
											TOTAL:	**80**		

6.4.4.5.4 Consideraciones sobre la ubicación de la EDAR

El PGOU contempla la ubicación de la depuradora en las parcelas 103 y 105 del polígono del término municipal de Jimera de Líbar, cuyos terrenos son actualmente propiedad del Ayuntamiento.

Se indica que deberán tenerse en cuenta las medidas correctoras del Estudio Ambiental Estratégico.



6.4.4.6 Cortes de la Frontera

El planeamiento vigente en el municipio de Cortes de la Frontera está integrado por el Plan General de Ordenación Urbana aprobado definitivamente el 28 de julio de 2008.

Sin embargo, la CPOTU hace la observación de no ser posible mantener la previsión contenida en el Plan de Etapas respecto a la clasificación como suelo urbanizable sectorizado de los sectores a desarrollar en la segunda fase (transcurridos ocho años) los cuales quedarán clasificados como suelo urbanizable no sectorizado, con las determinaciones contenidas en el artículo 10.1.A) e) de la LOUA.

6.4.4.6.1 Zonas de crecimiento

Analizando todas las figuras del planeamiento, se concluye que las necesidades potenciales de crecimiento en Cortes de la Frontera y en La Cañada del Real Tesoro quedan recogidas en once Unidades de Ejecución de suelo urbano no consolidado (**UE**) y once de suelo urbanizable sectorizado (**SR**), habiendo sido nueve de estos últimos sectores suspendidos por la CPOTU para ser considerados como urbanizable no sectorizado. De todos ellos, tres corresponden a sectores con uso industrial y el resto a residencial.

El desarrollo definitivo de estos sectores se llevará a cabo, en su momento, a través de los correspondientes Proyectos de Urbanización y Planes Parciales. Sin embargo, las características básicas se recogen en las fichas urbanísticas (uso, superficie, densidad de edificación y el número de viviendas).

Asumiendo unos 2 habitantes por vivienda, saldría un total previsto de 2286 habitantes, cifra que se considera algo elevada según las características del municipio y la información recibida por parte del Ayuntamiento para contemplar en 25 años vista.

DESARROLLOS CONTEMPLADOS EN PGOU CORTES+CAÑADA

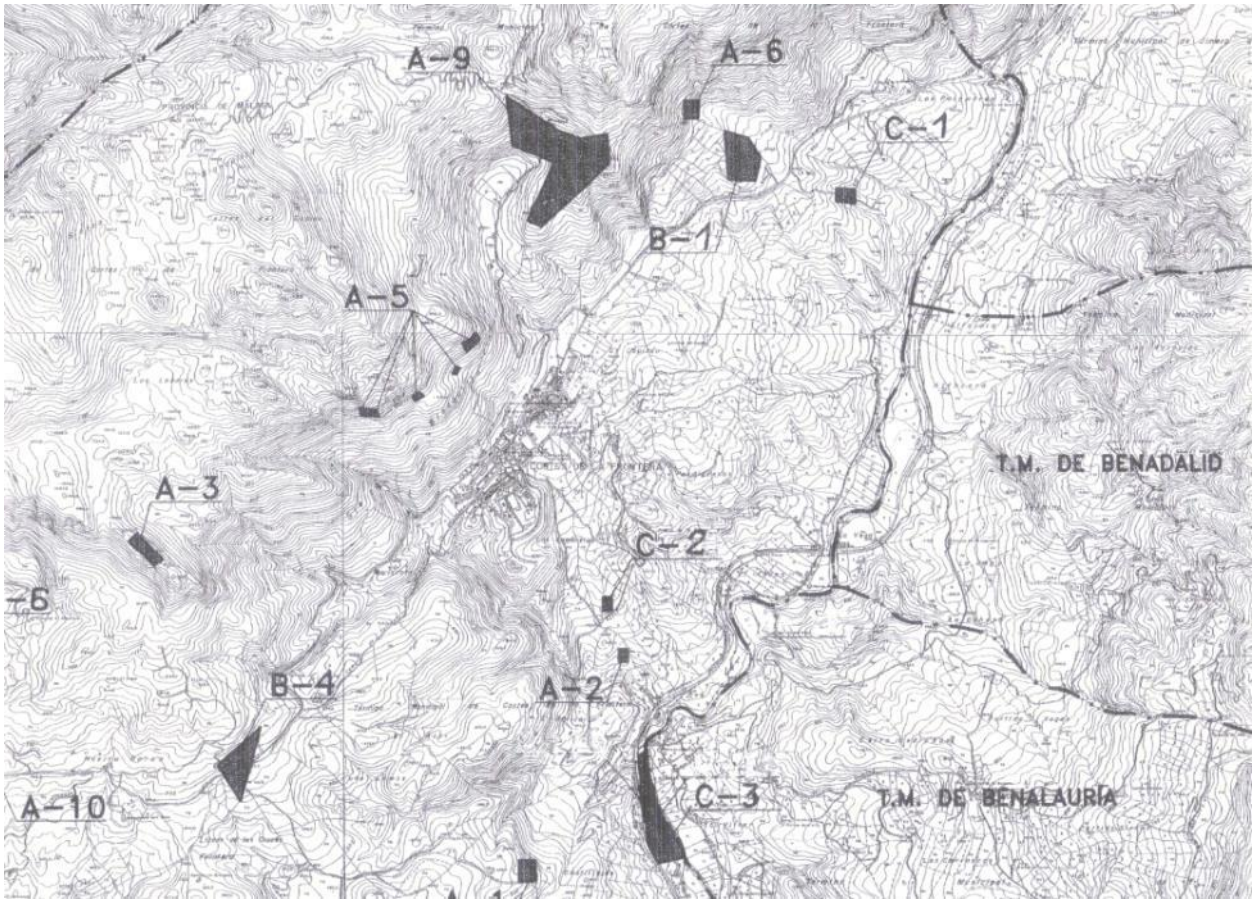
Actuaciones	Ámbito	Uso	Superficie (m²)	Aprobación	Fecha aprobación	Plazo ejecución (años)	Densidad (viv/Ha)	Viviendas	Porcentaje por urbanizar	Habitante por vivienda	Nº habitantes	Dotación l/s/ha	Caudal l/s
SR-1	Urbanizable no sectorizado (corrección CPOTU)	Residencial	14,206	Definitiva	2008	-	30	42	100%	2	84	-	-
SR-2	Urbanizable no sectorizado (corrección CPOTU)	Residencial	18,692	Definitiva	2008	-	30	56	100%	2	112	-	-
SR-3	Urbanizable no sectorizado (corrección CPOTU)	Residencial	44,157	Definitiva	2008	-	30	132	100%	2	265	-	-
SR-4	Urbanizable no sectorizado (corrección CPOTU)	Residencial	32,311	Definitiva	2008	-	30	96	100%	2	192	-	-
SR-5	Urbanizable no sectorizado (corrección CPOTU)	Residencial	29,930	Definitiva	2008	-	30	89	100%	2	178	-	-
SR-6	Urbanizable no sectorizado (corrección CPOTU)	Residencial	18,515	Definitiva	2008	-	40	74	100%	0	0	-	-
SR-7	Urbanizable no sectorizado (corrección CPOTU)	Residencial	22,609	Definitiva	2008	-	30	67	100%	2	134	-	-
SR-8	Suelo urbanizable sectorizado	Residencial	18,025	Definitiva	2008	-	30	54	100%	2	108	-	-
SR-10	Suelo urbanizable sectorizado	Residencial	69,511	Definitiva	2008	-	40	278	100%	2	556	-	-
SI-1	Urbanizable no sectorizado (corrección CPOTU)	Industrial	20,923	Definitiva	2008	-	0	0	100%	2	0	0.20	0.418
SRT-9	Urbanizable no sectorizado (corrección CPOTU)	Residencial	25,405	Definitiva	2008	-	40	102	100%	2	203	-	-
UE-ED-1	Suelo urbano	Residencial	2,452	Definitiva	2008	-	40	9	100%	2	18	-	-
UE-ED-2	Suelo urbano	Residencial	4,977	Definitiva	2008	-	40	19	100%	2	38	-	-
UE-ED-3	Suelo urbano	Residencial	7,863	Definitiva	2008	-	40	31	100%	2	62	-	-
UE-ED-24	Suelo urbano	Residencial	4,967	Definitiva	2008	-	40	19	100%	2	38	-	-
UE-ED-5	Suelo urbano	Residencial	13,850	Definitiva	2008	-	40	55	100%	2	111	-	-
UE-ED-7	Suelo urbano	Residencial	7,261	Definitiva	2008	-	40	29	100%	2	58	-	-
UE-T-8	Suelo urbano	Industrial	27,683	Definitiva	2008	-	0	0	100%	2	0	0.20	0.554
UE-ED-10	Suelo urbano	Industrial	5,343	Definitiva	2008	-	0	0	100%	2	0	0.20	0.107
UE-ED-17	Suelo urbano	Residencial	4,079	Definitiva	2008	-	40	16	100%	2	33	-	-
UE-ED-19	Suelo urbano	Residencial	6,458	Definitiva	2008	-	40	25	100%	2	50	-	-
UE-ED-20	Suelo urbano	Residencial	5,916	Definitiva	2008	-	40	23	100%	2	46	-	-
										TOTAL:	**2286**		

6.4.4.6.2 Zonas de protección

Dentro del suelo no urbanizable, se distingue aquel de especial protección por la legislación específica y por la planificación territorial.

- Protegido por el PORN (Plan de Ordenación de Recursos Naturales), el Parque Natural de los Alcornocales (PEPMF CS-22) y el Parque Natural Sierra de Grazalema.
- Protegido por el Decreto 250/2003 de Monumentos Naturales, el Cañón de las Buitreras.
- Protegido por la Ley 3/1995 y el Decreto 155/1998 de **Vías Pecuarias**
- Protegido por la Ley 2/1992 Forestal de Andalucía, los siguientes Montes Públicos: El Berrueco (MA-700004), El Robledal (MA-700007), La Cancha (MA-700005), Las Majadas de Ronda (MA-700006), La Sauceda (MA-70008) y la Sierra Blanquilla (MA-50019).
- Protegido por la **Planificación Territorial**, el Valle del Guadiaro.

Por otro lado, respecto al patrimonio arqueológico, se tienen un total de 22 elementos protegidos.



Yacimientos Cortes de la Frontera

6.4.4.6.3 *Consideraciones para el estudio de población y dotaciones*

El horizonte temporal de la planificación urbanística es entre 8 y 12 años, por lo que, teniendo en cuenta el año de vigencia del PGOU, para 2020 deberían estar urbanizadas las zonas mencionadas anteriormente. En este sentido, considerando que la EDAR debe diseñarse para un horizonte temporal de 25 años (2045), en la prognosis de población debería comprobarse que al menos se alcance el incremento de habitantes y caudal considerado en el planeamiento urbanístico de Cortes de la Frontera.

Observando que la tendencia del municipio no ha sido positiva en cuanto al grado de ejecución de los desarrollos, se ha optado por considerar que para el año horizonte se haya desarrollado el 100% de las zonas industriales, un 40% de las Unidades de Ejecución y un 10% del suelo urbanizable sectorizado/no sectorizado.

De esta forma, en la prognosis de población a realizar se deberá comprobar que **para el año horizonte (2045), se alcance al menos la cifra de 361 habitantes respecto a la población actual.**

ESCENARIO 15 AÑOS

Actuaciones	Ámbito	Uso	Superficie (m²)	Aprobación	Fecha aprobación	Plazo ejecución (años)	Densidad (viv/Ha)	Viviendas	Porcentaje por urbanizar considerado	Habitante por vivienda	Nº habitantes	Dotación l/s/ha	Caudal l/s
SR-1	Urbanizable no sectorizado (corrección CPOTU)	Residencial	14,206	Definitiva	2008	-	30	42	10%	2	8	-	-
SR-2	Urbanizable no sectorizado (corrección CPOTU)	Residencial	18,692	Definitiva	2008	-	30	56	10%	2	11	-	-
SR-3	Urbanizable no sectorizado (corrección CPOTU)	Residencial	44,157	Definitiva	2008	-	30	132	10%	2	26	-	-
SR-4	Urbanizable no sectorizado (corrección CPOTU)	Residencial	32,311	Definitiva	2008	-	30	96	10%	2	19	-	-
SR-5	Urbanizable no sectorizado (corrección CPOTU)	Residencial	29,930	Definitiva	2008	-	30	89	10%	2	18	-	-
SR-6	Urbanizable no sectorizado (corrección CPOTU)	Residencial	18,515	Definitiva	2008	-	40	74	10%	0	0	-	-
SR-7	Urbanizable no sectorizado (corrección CPOTU)	Residencial	22,609	Definitiva	2008	-	30	67	10%	2	13	-	-
SR-8	Suelo urbanizable sectorizado	Residencial	18,025	Definitiva	2008	-	30	54	10%	2	11	-	-
SR-10	Suelo urbanizable sectorizado	Residencial	69,511	Definitiva	2008	-	40	278	10%	2	56	-	-
SI-1	Urbanizable no sectorizado (corrección CPOTU)	Industrial	20,923	Definitiva	2008	-	0	0	100%	2	0	0.20	0.418
SRT-9	Urbanizable no sectorizado (corrección CPOTU)	Residencial	25,405	Definitiva	2008	-	40	102	10%	2	20	-	-
UE-ED-1	Suelo urbano	Residencial	2,452	Definitiva	2008	-	40	9	35%	2	6	-	-
UE-ED-2	Suelo urbano	Residencial	4,977	Definitiva	2008	-	40	19	35%	2	13	-	-
UE-ED-3	Suelo urbano	Residencial	7,863	Definitiva	2008	-	40	31	35%	2	22	-	-
UE-ED-24	Suelo urbano	Residencial	4,967	Definitiva	2008	-	40	19	35%	2	13	-	-
UE-ED-5	Suelo urbano	Residencial	13,850	Definitiva	2008	-	40	55	35%	2	39	-	-
UE-ED-7	Suelo urbano	Residencial	7,261	Definitiva	2008	-	40	29	35%	2	20	-	-
UE-T-8	Suelo urbano	Industrial	27,683	Definitiva	2008	-	0	0	100%	2	0	0.20	0.554
UE-ED-10	Suelo urbano	Industrial	5,343	Definitiva	2008	-	0	0	100%	2	0	0.20	0.107
UE-ED-17	Suelo urbano	Residencial	4,079	Definitiva	2008	-	40	16	50%	2	16	-	-
UE-ED-19	Suelo urbano	Residencial	6,458	Definitiva	2008	-	40	25	50%	2	25	-	-
UE-ED-20	Suelo urbano	Residencial	5,916	Definitiva	2008	-	40	23	50%	2	23	-	-
										TOTAL:	**361**		

6.4.4.6.4 Consideraciones sobre la ubicación de la EDAR

Cabe destacar que el PGOU contempla la ubicación de la EDAR de Cortes en el núcleo de La Cañada, según se indica en los planos que acompañan a este documento.

6.4.4.7 Las Vegas

El saneamiento del núcleo de Las Vegas, perteneciente al municipio de Benalauría, quedará englobado en la futura EDAR de Cortes de la Frontera. Por esta razón, se han analizado los sectores de crecimiento contemplados en el PGOU.

Actualmente, el municipio de Benalauría no cuenta con ningún instrumento de planeamiento definitivamente aprobado. En 1984 se redactó un proyecto de Delimitación de Suelo Urbano, el cual nunca llegó a aprobarse, y posteriormente, en 1994, se elaboraron las Normas Subsidiarias las cuales tampoco llegaron a cauce.

En 2006 se presentó el documento de Avance del PGOU, que fue aprobado y sometido a información pública. Tras esto, se redactó el documento de Aprobación Inicial que ha sido el facilitado por el Ayuntamiento para su consulta.

6.4.4.7.1 Zonas de crecimiento y consideraciones para el estudio de población

Analizando todas las figuras del planeamiento, se concluye que las necesidades potenciales de crecimiento en Las Vegas quedan recogidas en siete Unidades de Ejecución de suelo urbano no consolidado (**UE**) y dos de suelo urbanizable sectorizado (**UR**), todas ellas de uso residencial salvo dos que son de uso industrial (UE-VEG7 y UR-VEG-2).

El desarrollo definitivo de estos sectores se llevará a cabo, en su momento, a través de los correspondientes Proyectos de Urbanización y Planes Parciales. Sin embargo, las características básicas se recogen en las fichas urbanísticas (uso, superficie, densidad de edificación y el número de viviendas), salvo la densidad de las unidades de ejecución, la cual se ha estimado igual a la reflejada para el suelo urbanizable sectorizado.

Asumiendo unos 2 habitantes por vivienda, saldría un total previsto de 140 habitantes. Tres de estos sectores (UE-VEG-1, UE-VEG-5 y UE-VEG-6) se encuentran en zona inundable y posiblemente nunca se lleguen a ejecutar, por lo que no se considerará su desarrollo a futuro. Considerando que para el resto de las UE se desarrolle el 100% y para el suelo urbanizable sectorizado el 30% (100% para el sector industrial), se tendrían un total de **72 habitantes**. Por tanto, en la prognosis de población a realizar se deberá comprobar que **para el año horizonte (2045), se alcance al menos esta cifra respecto a la población actual.**

Cabe destacar que el PGOU contempla una ubicación para la EDAR al sur del núcleo.

DESARROLLOS CONTEMPLADOS EN PGOU LAS VEGAS (BENALAURÍA)

Actuaciones	Ámbito	Uso	Superficie (m²)	Aprobación	Fecha aprobación	Plazo ejecución (años)	Densidad (viv/Ha)	Viviendas	Porcentaje por urbanizar	Habitante por vivienda	Nº habitantes	Dotación l/s/ha	Caudal l/s
UE-VEG-1	Suelo urbano no consolidado	Residencial	3,929	Previa	2009	4	20	37	10%	2	7	-	-
UE-VEG-2	Suelo urbano no consolidado	Residencial	11,646	Previa	2009	4	20	22	50%	2	22	-	-
UE-VEG-3	Suelo urbano no consolidado	Residencial	5,515	Previa	2009	4	20	22	50%	2	22	-	-
UE-VEG-4	Suelo urbano no consolidado	Residencial	5,069	Previa	2009	4	20	10	50%	2	10	-	-
UE-VEG-5	Suelo urbano no consolidado	Residencial	9,448	Previa	2009	4	20	18	20%	2	7	-	-
UE-VEG-6	Suelo urbano no consolidado	Residencial	6,157	Previa	2009	4	20	12	50%	2	12	-	-
UE-VEG-7	Suelo urbano no consolidado	Industrial	15,334	Previa	2009	4	0	0	15%	2	0	0.20	0.307
UR-VEG-1	Suelo urbanizable sectorizado	Residencial	14,765	Previa	2009	4	20	30	100%	2	59	-	-
UR-VEG-2	Suelo urbanizable sectorizado	Industrial	32,227	Previa	2009	4	0	0	100%	2	0	0.20	0.645
										TOTAL:	**140**		

ESCENARIO 15 AÑOS

Actuaciones	Ámbito	Uso	Superficie (m²)	Aprobación	Fecha aprobación	Plazo ejecución (años)	Densidad (viv/Ha)	Viviendas	Porcentaje por urbanizar considerado	Habitante por vivienda	Nº habitantes	Dotación l/s/ha	Caudal l/s
UE-VEG-1	Suelo urbano no consolidado	Residencial	3,929	Previa	2009	4	20	37	0%	2	0	-	-
UE-VEG-2	Suelo urbano no consolidado	Residencial	11,646	Previa	2009	4	20	22	50%	2	22	-	-
UE-VEG-3	Suelo urbano no consolidado	Residencial	5,515	Previa	2009	4	20	22	50%	2	22	-	-
UE-VEG-4	Suelo urbano no consolidado	Residencial	5,069	Previa	2009	4	20	10	50%	2	10	-	-
UE-VEG-5	Suelo urbano no consolidado	Residencial	9,448	Previa	2009	4	20	18	0%	2	0	-	-
UE-VEG-6	Suelo urbano no consolidado	Residencial	6,157	Previa	2009	4	20	12	0%	2	0	-	-
UE-VEG-7	Suelo urbano no consolidado	Industrial	15,334	Previa	2009	4	0	0	15%	2	0	0.20	0
UR-VEG-1	Suelo urbanizable sectorizado	Residencial	14,765	Previa	2009	4	20	30	30%	2	18	-	-
UR-VEG-2	Suelo urbanizable sectorizado	Industrial	32,227	Previa	2009	4	0	0	100%	2	0	0.20	1
										TOTAL:	**72**		

6.4.4.7.2 Zonas de protección

No existe ninguna zona de protección definida en el ámbito de estudio.

6.4.4.8 El Colmenar

Al ser El Colmenar un núcleo perteneciente a Cortes de la Frontera, el planeamiento urbanístico es el detallado en el *apartado 6.4.4.7*. Para no resultar reiterativos, simplemente se hará mención a las áreas de oportunidad y los crecimientos considerados de cara al estudio de población.

En este sentido, analizando todas las figuras del planeamiento, se concluye que las necesidades potenciales de crecimiento en El Colmenar quedan recogidas en siete Unidades de Ejecución de suelo urbano no consolidado (**UE**) y una de suelo urbanizable sectorizado (**SR**), todas ellas de uso residencial.

El desarrollo definitivo de estos sectores se llevará a cabo, en su momento, a través de los correspondientes Proyectos de Urbanización y Planes Parciales. Sin embargo, las características básicas se recogen en las fichas urbanísticas (uso, superficie, densidad de edificación y el número de viviendas).

Asumiendo unos 2 habitantes por vivienda, saldría un total previsto de 501 habitantes, cifra que se considera algo elevada según las características del municipio y la información recibida por parte del Ayuntamiento para contemplar en 25 años vista.

Observando que la tendencia del municipio no ha sido positiva en cuanto al grado de ejecución de los desarrollos, se ha optado por considerar que para el año horizonte se haya desarrollado el 30%.

De esta forma, en la prognosis de población a realizar se deberá comprobar que **para el año horizonte (2045), se alcance al menos la cifra de 151 habitantes respecto a la población actual.**

Cabe destacar que el PGOU contempla ya una ubicación para la EDAR de El Colmenar, junto a la represa.

DESARROLLOS CONTEMPLADOS EN PGOU EL COLMENAR

Actuaciones	Ámbito	Uso	Superficie (m²)	Aprobación	Fecha aprobación	Plazo ejecución (años)	Densidad (viv/Ha)	Viviendas	Porcentaje por urbanizar	Habitante por vivienda	Nº habitantes	Dotación l/s/ha	Caudal l/s
UE-ED-12	Suelo urbano	Residencial	25,179	Definitiva	2008	-	15	37	99%	2	73	-	-
UE-ED-13	Suelo urbano	Residencial	5,702	Definitiva	2009	-	40	22	100%	2	44	-	-
UE-ED-14	Suelo urbano	Residencial	15,276	Definitiva	2010	-	15	22	100%	2	44	-	-
UE-ED-15	Suelo urbano	Residencial	11,557	Definitiva	2011	-	15	17	100%	2	35	-	-
UE-ED-16	Suelo urbano	Residencial	12,433	Definitiva	2012	-	15	18	99%	2	36	-	-
UE-ED-22	Suelo urbano	Residencial	6,962	Definitiva	2013	-	15	10	100%	2	21	-	-
UE-ED-23	Suelo urbano	Residencial	14,311	Definitiva	2014	-	15	21	100%	2	43	-	-
SR-11	Urbanizable no sectorizado (corrección CPOTU)	Residencial	34,335	Definitiva	2015	-	30	103	100%	2	206	-	-
										TOTAL:	**501**		

ESCENARIO 15 AÑOS

Actuaciones	Ámbito	Uso	Superficie (m²)	Aprobación	Fecha aprobación	Plazo ejecución (años)	Densidad (viv/Ha)	Viviendas	Porcentaje por urbanizar considerado	Habitante por vivienda	Nº habitantes	Dotación l/s/ha	Caudal l/s
UE-ED-12	Suelo urbano	Residencial	25,179	Definitiva	2008	-	15	37	30%	2	22	-	-
UE-ED-13	Suelo urbano	Residencial	5,702	Definitiva	2009	-	40	22	30%	2	13	-	-
UE-ED-14	Suelo urbano	Residencial	15,276	Definitiva	2010	-	15	22	30%	2	13	-	-
UE-ED-15	Suelo urbano	Residencial	11,557	Definitiva	2011	-	15	17	30%	2	10	-	-
UE-ED-16	Suelo urbano	Residencial	12,433	Definitiva	2012	-	15	18	30%	2	11	-	-
UE-ED-22	Suelo urbano	Residencial	6,962	Definitiva	2013	-	15	10	30%	2	6	-	-
UE-ED-23	Suelo urbano	Residencial	14,311	Definitiva	2014	-	15	21	30%	2	13	-	-
SR-11	Urbanizable no sectorizado (corrección CPOTU)	Residencial	34,335	Definitiva	2015	-	30	103	30%	2	62	-	-
										TOTAL:	**151**		

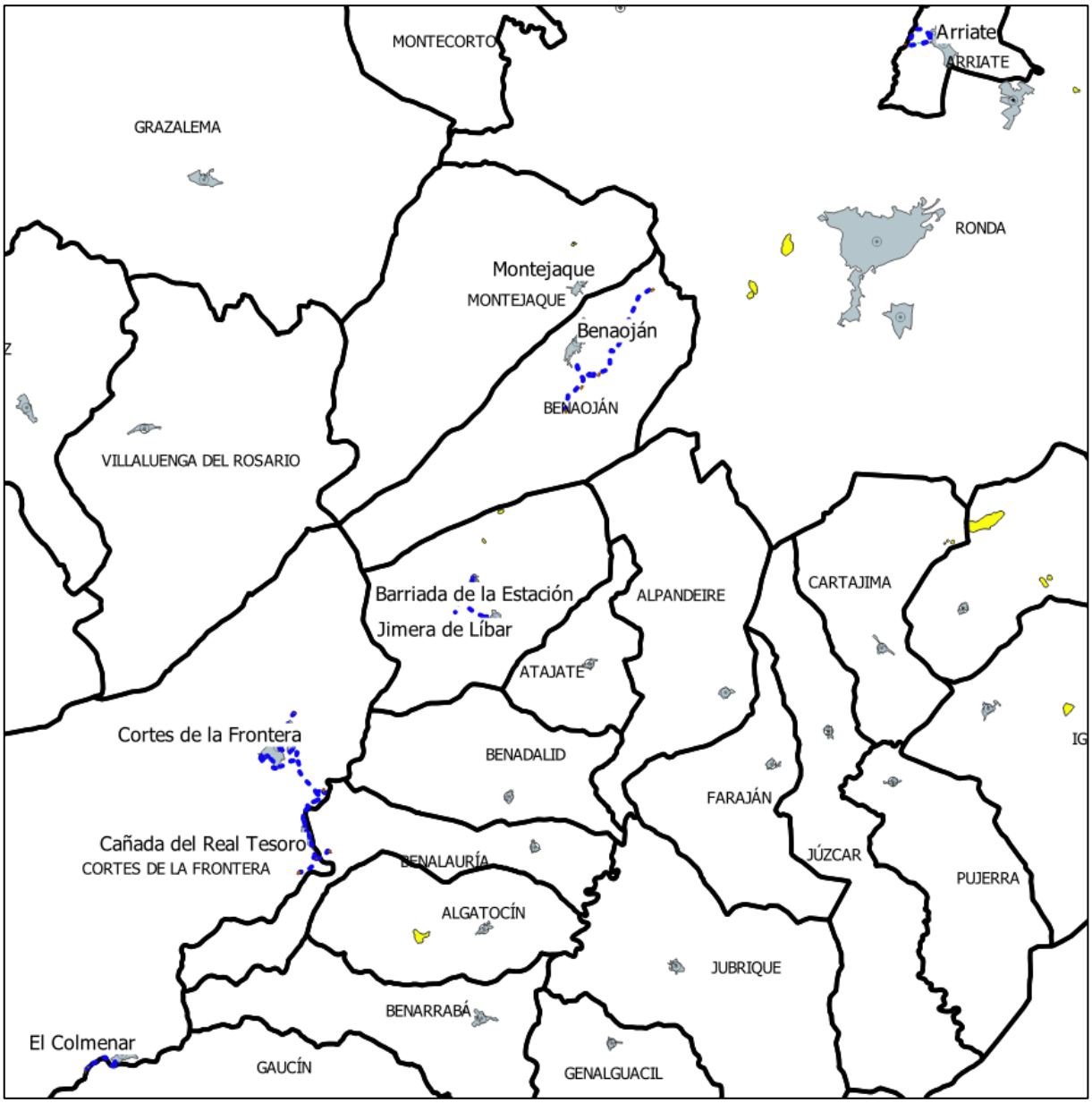
6.4.5 Explotaciones Mineras

Estas se regulan mediante el DECRETO 369/2010, de 7 de septiembre, por el que se aprueba el Plan de Ordenación de los Recursos Minerales de Andalucía (PORMIAN 2010-2013).

Andalucía cuenta con un gran potencial de recursos naturales. Su gran diversidad biológica, geológica y paisajística hace que se considere a esta Comunidad como una de las regiones más ricas y mejor conservadas de Europa, por ello, el aprovechamiento de este potencial de los recursos minerales andaluces debe hacerse de manera racional, eficiente, diversificada y dentro de las pautas señaladas por el desarrollo sostenible. La incorporación de todas las variables que deben ser tenidas en cuenta en el conjunto de las actividades de extracción y transformación de materias primas minerales es hoy día una exigencia, una necesidad y un objetivo específico del Gobierno Andaluz.

Para lograr la consecución de estos objetivos, fue aprobado mediante el Decreto 369/2010, de 7 de septiembre, el Plan de Ordenación de los Recursos Minerales de Andalucía 2010-2013 (en adelante PORMIAN), que se erigió como instrumento planificador que ha orientado estratégicamente las actividades de investigación y explotación de los recursos minerales en el territorio de Andalucía en este horizonte temporal.

Las explotaciones mineras identificadas en el área de estudio se identifican en la siguiente imagen en color amarillo. Ninguna de ellas se ve afectada por la actuación.



6.4.6 Residuos que se Generarán con la Actuación

A continuación, se identifican los tipos de residuos según Código LER que se podrán generar con la actuación, tanto en fase de construcción como en fase de explotación:

CÓDIGO LER	TIPO DE RESIDUO (Se marca con un * los CÓDIGOS LER de los residuos peligrosos)	FASE (C-CONSTRUCCIÓN; F-FUNCIONAMIENTO)
A.1. RCDs DE NIVEL I		
TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN		
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	**C**
A.2. RCDs NIVEL II		
RCD: Naturaleza no pétrea		
ASFALTO		

CÓDIGO LER	TIPO DE RESIDUO (Se marca con un * los CÓDIGOS LER de los residuos peligrosos)	FASE (C-CONSTRUCCIÓN; F-FUNCIONAMIENTO)
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	**C**
MADERA		
17 02 01	Madera	**C/F**
METALES		
17 04 05	Hierro y acero	**C**
17 04 07	Metales mezclados	**C/F**
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	**C/F**
PAPEL		
20 01 01	Papel y cartón	**C/F**
PLÁSTICO		
17 02 03	Plástico	**C/F**
VIDRIO		
17 02 02	Vidrio	**C/F**
YESO		
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a las del código 17 08 01	**C**
RCD: Naturaleza pétrea		
ARENA GRAVA Y OTROS ÁRIDOS		
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	**C**
01 04 09	Residuos de arena y arcilla	**C**
HORMIGÓN		
17 01 01	Hormigón	**C**
LADRILLOS, AZULEJOS Y OTROS CERÁMICOS		
17 01 02	Ladrillos	**C**
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificaciones en el código 17 01 06	**C**
RCD: Potencialmente peligrosos y otros		
BASURAS		
20 02 01	Residuos biodegradables	**C/F**
20 03 01	Mezcla de residuos municipales	**C/F**
POTENCIALMENTE PELIGROSOS Y OTROS		
17 01 06*	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas	**C**
17 03 01*	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla	**C**
17 04 09*	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	**C/F**
17 09 03*	Otros residuos de construcción y demolición que contienen sustancias peligrosas	**C**
17 09 04	Residuos de demolición y construcción distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03	**C**
17 05 03*	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas	**C**
15 02 02*	Absorbentes contaminados	**C/F**
13 02 05*	Aceites usados	**C/F**
16 01 07*	Filtros de aceite	**C/F**
20 01 21*	Tubos fluorescentes	**C/F**
16 06 04	Pilas alcalinas y salinas	**C/F**
16 06 03*	Pilas que contienen mercurio	**C/F**
15 01 10*	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	**C/F**
08 01 11*	Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas	**C/F**
14 06 03*	Otros disolventes y mezclas de disolventes	**C/F**
07 07 01*	Líquidos de limpieza y licores madre acuosos	**C/F**

CÓDIGO LER	TIPO DE RESIDUO (Se marca con un * los CÓDIGOS LER de los residuos peligrosos)	FASE (C-CONSTRUCCIÓN; F-FUNCIONAMIENTO)
15 01 11*	Aerosoles vacíos	**C/F**
16 06 01*	Baterías de plomo	**C/F**
13 07 03*	Otros combustibles	**C/F**
06 13 02*	Carbón activo usado (excepto la categoría 06 07 02)	**F**
19 09 04	Carbón activo usado	**F**
RESIDUOS DE PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES NO ESPECIFICADOS EN OTRA CATEGORÍA		
19 08 01	Residuos de cribado	**F**
19 08 02	Residuos de desarenado	**F**
19 08 05	Lodos del tratamiento de aguas residuales urbanas	**F**
19 08 06*	Resinas intercambiadoras de iones saturadas o usadas	**F**
19 08 07*	Soluciones y lodos de la regeneración de intercambiadores de iones	**F**
19 08 09	Mezclas de grasas y aceites procedentes de la separación de agua/sustancias aceitosas que sólo contienen aceites y grasas comestibles	**F**
19 08 10*	Mezclas de grasas y aceites procedentes de la separación de agua/sustancias aceitosas distintas de las especificadas en el código 19 08 09	**F**

Tipos de residuos según Código LER que se generarán con la actuación, tanto en fase de construcción como en fase de explotación.

En cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de Febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, en concreto su artículo 4, se presenta un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición (RCD), recogido en el **ANEJO 15. "ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN"** del presente proyecto. En el mismo se recogen las cantidades estimadas de cada tipo de residuo, el volumen de tierras sobrantes y los posibles destinos en el entorno más cercano.

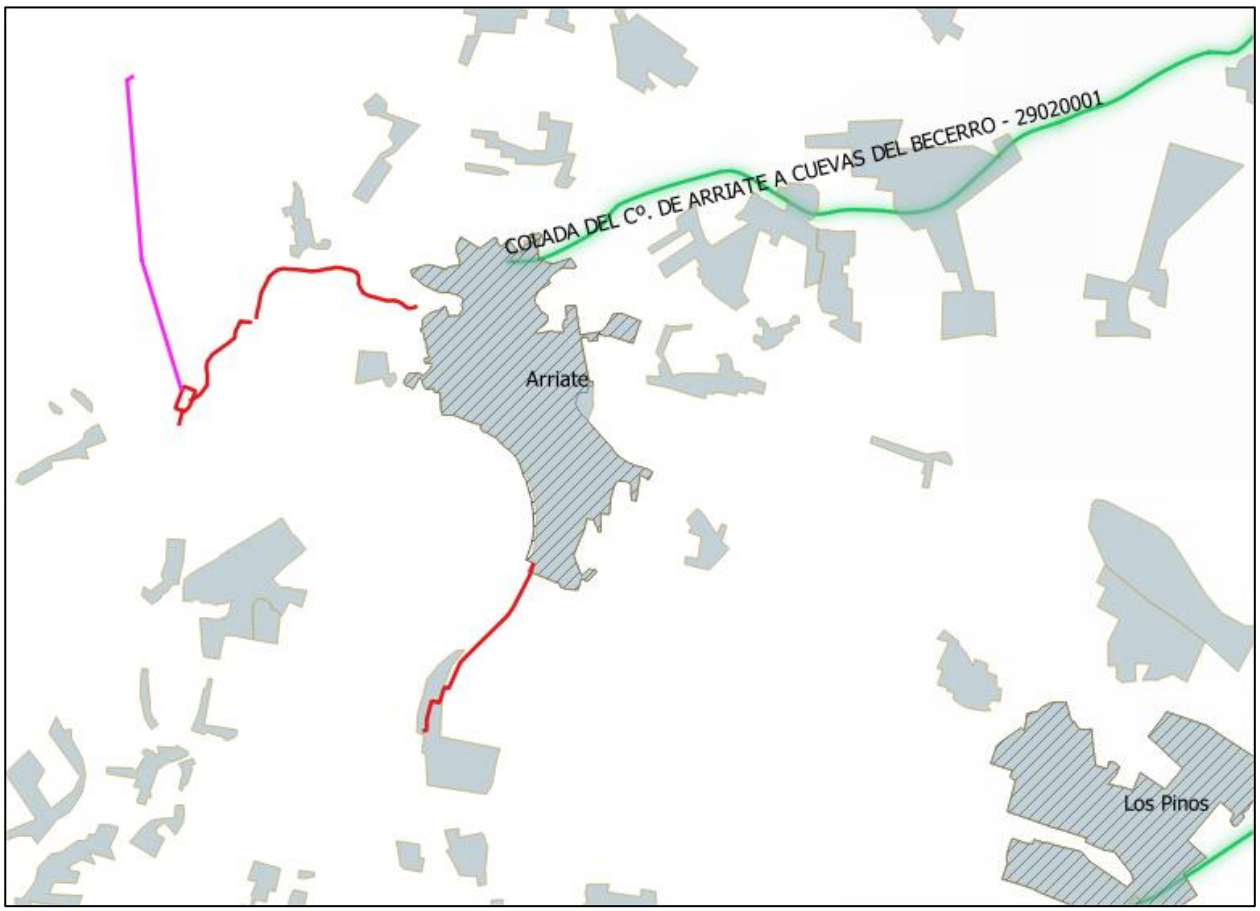
6.5. MEDIO CULTURAL (VÍAS PECUARIAS, PATRIMONIO CULTURAL)

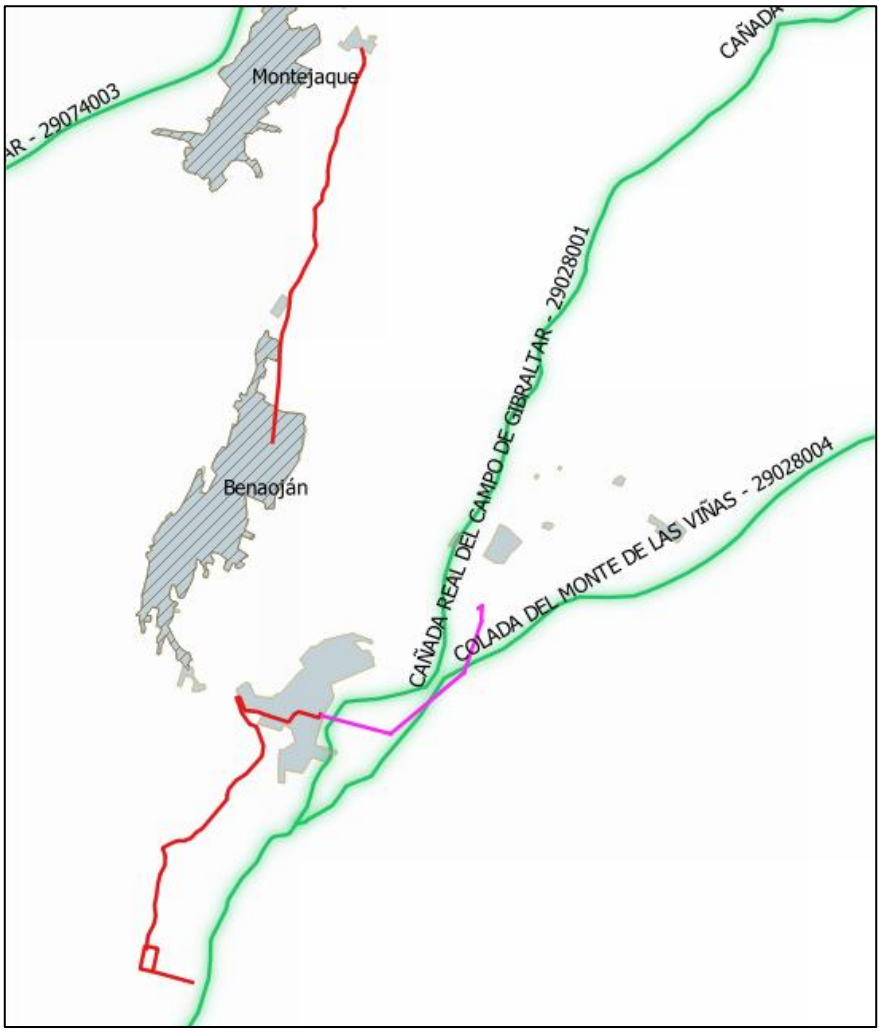
6.5.1 Vías Pecuarias

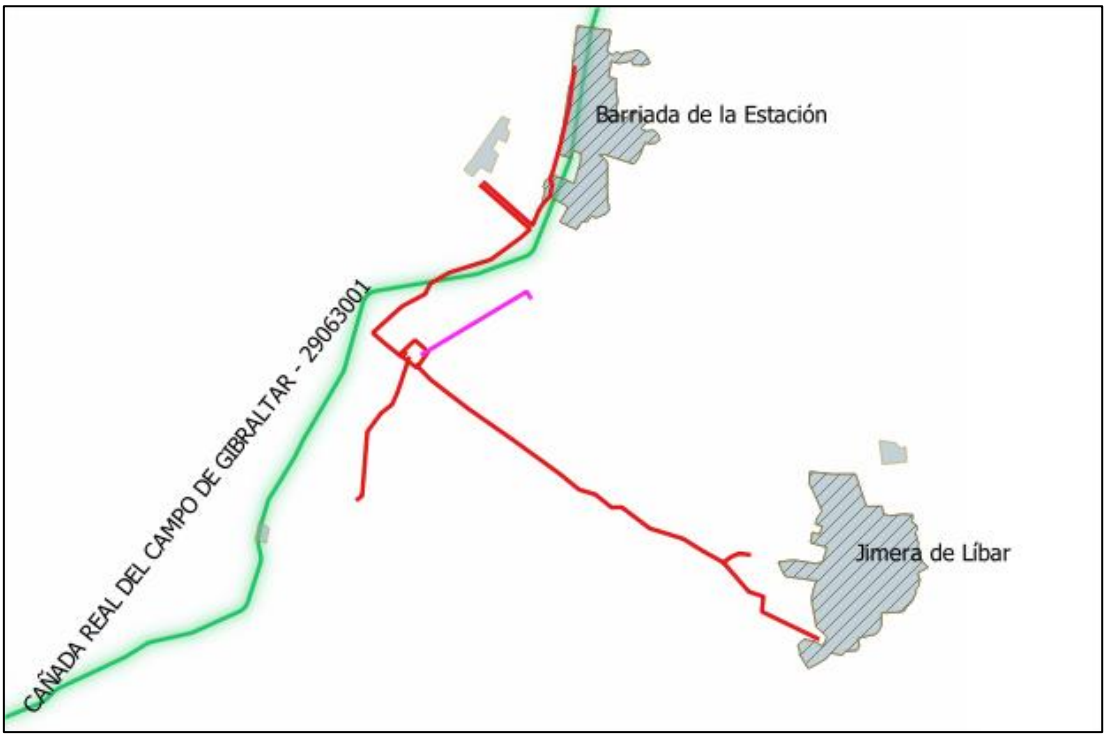
La Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias y el Decreto 155/1998 de 21 de Julio, por el que se aprueba el Reglamento de vías Pecuarias de la Comunidad Autónoma Andaluza establecen el régimen jurídico de estas vías, con el objeto de coadyuvar a su conservación y al mantenimiento de sus usos primarios de tránsito ganadero y otros usos rurales, sin perjuicio de los usos compatibles y complementarios.

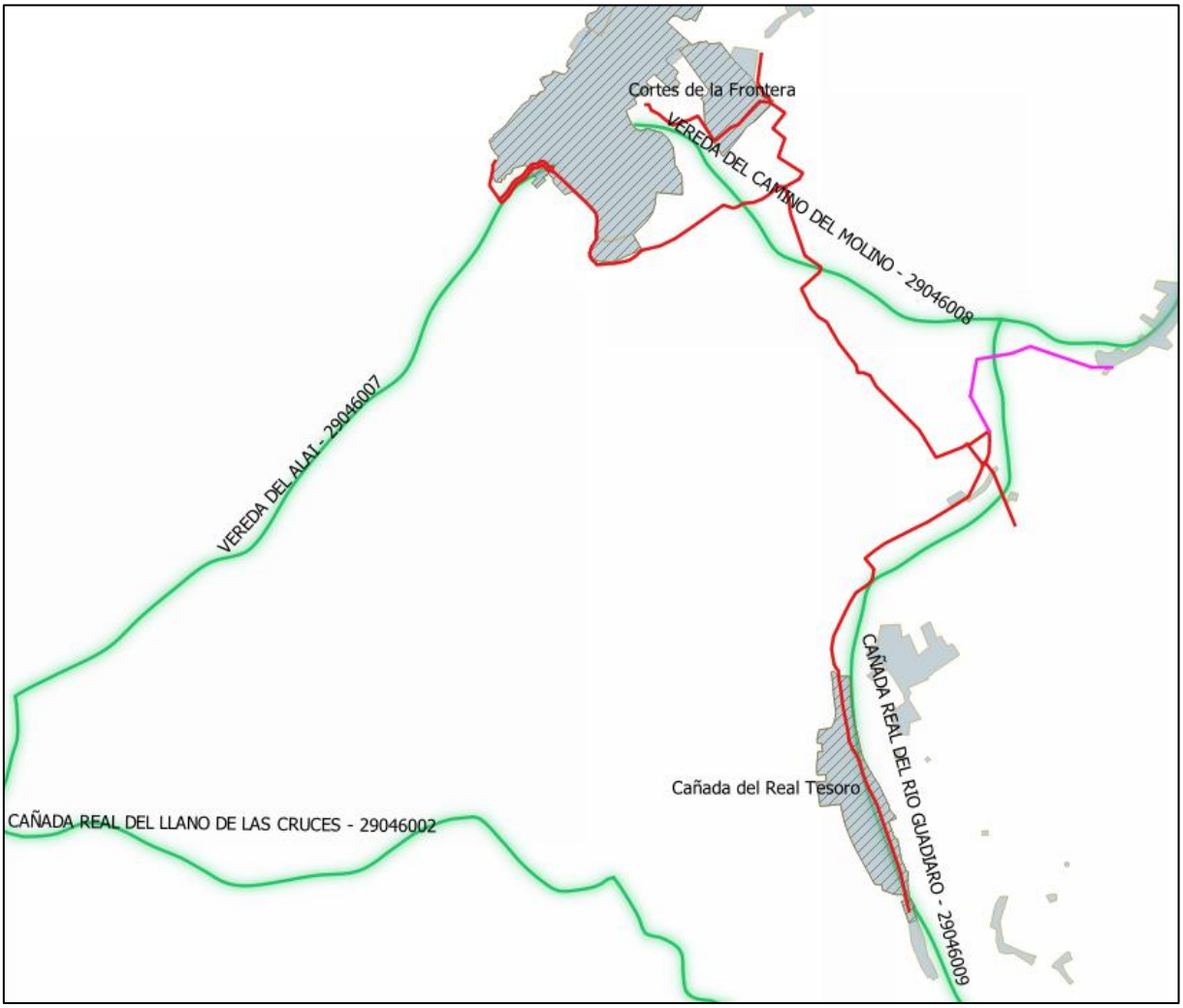
En la REDIAM (Red de Información Ambiental de Andalucía) se identifican las vías pecuarias presentes en Andalucía, distinguiendo aquellas que estás deslindadas.

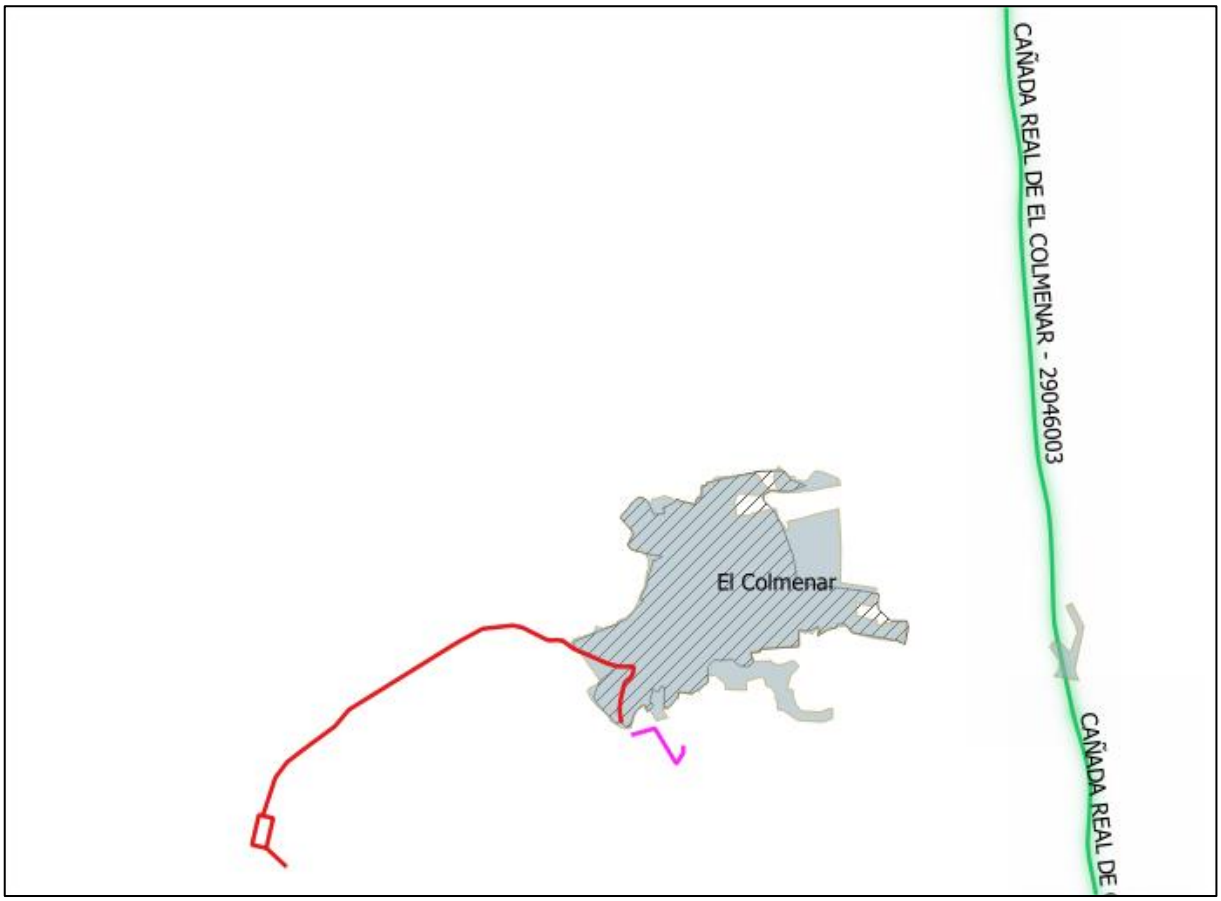
A continuación, se identifican las vías pecuarias presentes en el ámbito de estudio, ninguna de las cuales está deslindada, indicando cuales pueden ser afectadas por la actuación y el tipo de afección previsto.




Montejaque
Benaoján
CAÑADA REAL DEL CAMPO DE GIBRALTAR - 29028001
COLADA DEL MONTE DE LAS VIÑAS - 29028004


Barriada de la Estación
CAÑADA REAL DEL CAMPO DE GIBRALTAR - 29063001
Jimera de Líbar


Cortes de la Frontera
VEREDA DEL CAMINO DEL MOLINO - 29046008
VEREDA DEL ALAL - 29046007
CAÑADA REAL DEL LLANO DE LAS CRUCES - 29046002
Cañada del Real Tesoro
CAÑADA REAL DEL RIO GUADIARO - 29046009



PROYECTO	TT.MM.	CODIGOVIA	NOMBRE
ARRIATE	-		
BENAOJAN -MONTEJAQUE	**BENAOJÁN**	29028001	CAÑADA REAL DEL CAMPO DE GIBRALTAR
		29028004	COLADA DEL MONTE DE LAS VIÑAS
JIMERA DE LÍBAR	**JIMERA DE LÍBAR**	29063001	CAÑADA REAL DEL CAMPO DE GIBRALTAR
CORTES + CAÑADA REAL TESORO	**CORTES DE LA FRONTERA**	29046002	CAÑADA REAL DEL LLANO DE LAS CRUCES
		29046007	VEREDA DEL ALAI
		29046008	VEREDA DEL CAMINO DEL MOLINO
		29046009	CAÑADA REAL DEL RIO GUADIARO
EL COLMENAR	-		

En el proyecto se tendrán en cuenta dichas vías pecuarias y se seguirá el procedimiento establecido en la normativa andaluza en el caso de que alguna de ellas pueda resultar afectada por la actuación (ocupación temporal, servidumbres, cruces, paralelismos, etc.)

Una vez identificadas y situadas las vías pecuarias en el ámbito de estudio, se ha procedido a analizar las afecciones que la ejecución del proyecto generaría sobre esta red de caminos, siendo preciso reseñar que **existen los siguientes tipos de afección diferentes por parte del trazado sobre algunas de las vías pecuarias:**

ARRIATE

La alternativa elegida no afecta a ninguna vía pecuaria.

BENAOJÁN-MONTEJAQUE

La vía pecuaria COLADA DEL MONTE DE LAS VIÑAS (29028004) en su trazado dentro del término municipal de Benaoján (Málaga), es afectada por las siguientes actuaciones:

- La Línea aérea de Media Tensión de 20 kV proyectada la cruza dos veces transversalmente y tiene un tramo de solape longitudinal, de 450 metros.

La vía pecuaria CAÑADA REAL DEL CAMPO DE GIBRALTAR (29028001) en su trazado dentro del término municipal de Benaoján (Málaga), es afectada por las siguientes actuaciones:

- La Línea aérea de Media Tensión de 20 kV proyectada la cruza una vez transversalmente.

Sin embargo, la actuación no afecta a las vías pecuarias de Benaoján al no encontrarse clasificadas.

JIMERA DE LÍBAR

La vía pecuaria CAÑADA REAL DEL CAMPO DE GIBRALTAR (29063001) en su trazado dentro del término municipal de Jimera de Libar (Málaga), es afectada por las siguientes actuaciones:

- Los colectores de agrupación de vertidos de impulsión proyectados para los PV3 y PV4 tienen un tramo de solape longitudinal, de 840 metros.
- El colector de agrupación de vertidos de impulsión que lleva el ARU de las EBAR a la EDAR la cruza perpendicularmente.

T.M. Y PROVINCIA	DENOMINACIÓN VÍAS PECUARIAS	CÓDIGO	ANCHO LEGAL (m)	TIPO DE INFRAESTRUCTURA	TIPO DE AFECTACIÓN	SUPERFICIE DE AFECTACIÓN
JIMERA DE LÍBAR	**CAÑADA REAL DEL CAMPO DE GIBRALTAR**	29063001	75	Colector agrupación de vertidos PV3 y PV4 (conducción impulsión de EBAR Rosilla Alta a EDAR)	Cruce transversal	75 metros de longitud x 110 mm de diámetro = 8,25 m²
				Colector agrupación de vertidos PV3 y PV4 (conducción impulsión de EBAR La Estación a EBAR Rosilla Alta)	Solape longitudinal	380 metros de longitud x 90 mm de diámetro = 34,20 m²

T.M. Y PROVINCIA	DENOMINACIÓN VÍAS PECUARIAS	CÓDIGO	ANCHO LEGAL (m)	TIPO DE INFRAESTRUCTURA	TIPO DE AFECTACIÓN	SUPERFICIE DE AFECTACIÓN
				Colector agrupación de vertidos PV3 y PV4 (conducción impulsión de EBAR Rosilla Alta a EDAR)	Solape longitudinal	460 metros de longitud x 110 mm de diámetro = 50,60 m²

CORTES DE LA FRONTERA

La vía pecuaria VEREDA DEL ALAI (29046007) en su trazado dentro del término municipal de Cortes de la Frontera (Málaga), es afectada por las siguientes actuaciones:

- El colector de agrupación de vertidos de gravedad proyectado para el PV5 tiene un tramo de solape longitudinal, de 205 metros.
- El colector de agrupación de vertidos de impulsión para los PV5 y PV6 la cruza perpendicularmente.

La vía pecuaria VEREDA DEL CAMINO DEL MOLINO (29046008) en su trazado dentro del término municipal de Cortes de la Frontera (Málaga), es afectada por las siguientes actuaciones:

- El colector de agrupación de vertidos de gravedad proyectado procedente de Cortes de la Frontera hacia la EDAR la cruza perpendicularmente dos veces.

La vía pecuaria CAÑADA REAL DEL RIO GUADIARO (29046009) en su trazado dentro del término municipal de Cortes de la Frontera (Málaga), es afectada por las siguientes actuaciones:

- El colector de agrupación de vertidos para los PV7 y PV8 tiene un tramo de solape longitudinal, de 1.760 metros.
- El emisario de salida de la EDAR hacía el río Guadiaro la cruza perpendicularmente.

T.M. Y PROVINCIA	DENOMINACIÓN VÍAS PECUARIAS	CÓDIGO	ANCHO LEGAL (m)	TIPO DE INFRAESTRUCTURA	TIPO DE AFECTACIÓN	SUPERFICIE DE AFECTACIÓN
CORTES DE LA FRONTERA	VEREDA DEL ALAI	29046007	20	Colector agrupación de vertidos PV5 y PV6 (conducción impulsión)	Cruce transversal	20 metros de longitud x 225 mm de diámetro = 4,50 m²
				Colector agrupación de vertidos PV5 (conducción gravedad)	Solape longitudinal	205 metros de longitud x 315 mm de diámetro = 64,58 m²
	VEREDA DEL CAMINO DEL MOLINO	29046008	20	Colector agrupación de vertidos PV4, PV5 y PV6 (conducción gravedad)	Cruce transversal	20 metros de longitud x 315 mm de diámetro = 6,30 m²

T.M. Y PROVINCIA	DENOMINACIÓN VÍAS PECUARIAS	CÓDIGO	ANCHO LEGAL (m)	TIPO DE INFRAESTRUCTURA	TIPO DE AFECTACIÓN	SUPERFICIE DE AFECTACIÓN
				Colector agrupación de vertidos PV1, PV2, PV3, PV4, PV5 y PV6 (conducción gravedad)	Cruce transversal	20 metros de longitud x 400 mm de diámetro = 8 m²
	CAÑADA REAL DEL RIO GUADIARO	29046009	75	Línea aérea de Media Tensión de 20 kV	Cruce transversal	75 metros de longitud x 3 cables x 9,45 mm de diámetro = 2,13 m²
				Colector agrupación de vertidos PV7 y PV8 (conducción gravedad)	Solape longitudinal	840 metros de longitud x 315 mm de diámetro = 264,6 m²
				Colector agrupación de vertidos PV7 y PV8 (conducción impulsión)	Solape longitudinal	920 metros de longitud x 140 mm de diámetro = 128,8 m²
				Emisario de salida EDAR (conducción gravedad)	Cruce transversal	75 metros de longitud x 400 mm de diámetro = 30 m²

EL COLMENAR

La alternativa elegida no afecta a ninguna vía pecuaria.

6.5.2 Patrimonio Cultural. Yacimientos Arqueológicos

La normativa de aplicación, a nivel estatal, es la Ley 16/1985, de 25 de junio, de Patrimonio Histórico Español y, a nivel autonómico, la Ley 14/2007, de 26 de noviembre, del Patrimonio Histórico de Andalucía y el Decreto 168/2003, de 17 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Arqueológicas.

Al objeto de evitar cualquier afección a elementos patrimoniales, se ha solicitado al Instituto Andaluz de Patrimonio Histórico (IAPH) información acerca de la existencia de elementos patrimoniales catalogados recogidos en el SIPHA (Sistema de Información del Patrimonio Histórico de Andalucía). Para ello, se ha enviado la delimitación de la zona de estudio en formato shape. El IAPH nos ha contestado enviándonos los archivos en formato shape con la información espacial disponible en dicho Centro. Se trata de los elementos recogidos en la siguiente tabla:

EDAR ARRIATE									
MUNICIPIO	**CARACTER**	**CODIGO**	**DENOMINACIÓN**	**PER_HIST_G**	**PER_HIST_E**	**TIPOL_GEN**	**TIPOL_ESP**	**ACTIVIDAD**	**FIGURA**
ARRIATE	Etnológico	290200009	Molino Verde			Edificios industriales	Molinos hidráulicos (Harineros)	Molinería	
	Etnológico	290200003	Molino de Santa Leonor			Edificios industriales	Molinos hidráulicos (Harineros)	Molinería	
	Etnológico	290200002	Molino de Cantos			Edificios industriales	Molinos hidráulicos (Harineros)	Molinería	
RONDA	Arqueológico	290840092	Fuente de La Fresneda	Prehistoria Reciente, Época Romana	Edad del cobre, Época romana	Asentamientos, Edificios agropecuarios	Poblados, Villae		
	Arqueológico	290840083	Laura	Prehistoria Reciente	Edad del cobre, Neolítico	Asentamientos	Poblados		
	Arqueológico	290840091	El Marqués	Edad Media	Alta Edad Media	Edificios agropecuarios	Alquerías		

EDAR BENAOJÁN-MONTEJAQUE									
MUNICIPIO	**CARACTER**	**CODIGO**	**DENOMINACIÓN**	**PER_HIST_G**	**PER_HIST_E**	**TIPOL_GEN**	**TIPOL_ESP**	**ACTIVIDAD**	**FIGURA**
BENAOJÁN	Arqueológico	290280003	Cueva del Gato	Paleolítico	Paleolítico	Sitios con representaciones rupestres	Sitios con representaciones rupestres		BIC
	Etnológico	290280008	Molino del Marqués			Edificios industriales	Molinos hidráulicos (Harineros)	Molinería	
	Etnológico	290280007	Molino de las Cuatro Piedras			Edificios industriales	Molinos hidráulicos (Harineros)	Molinería	
	Etnológico	290280014	El Cebadero			Edificios ganaderos	Ceberas	Ganadería (Actividad)	
	Etnológico	290280013	Molino de Guillermo			Edificios industriales	Molinos hidráulicos (Harineros)	Molinería	
	Etnológico	290280010	Molino de Cecilio			Edificios industriales	Molinos hidráulicos (Harineros)	Molinería	

EDAR BENAOJÁN-MONTEJAQUE									
MUNICIPIO	**CARACTER**	**CODIGO**	**DENOMINACIÓN**	**PER_HIST_G**	**PER_HIST_E**	**TIPOL_GEN**	**TIPOL_ESP**	**ACTIVIDAD**	**FIGURA**
	Etnológico	290280009	Molino de Máximo			Edificios industriales, Edificios residenciales	Molinos hidráulicos (Harineros), Viviendas	Actividad doméstica, Molinería	
	Etnológico	290280012	Molino del Nacimiento			Edificios industriales	Molinos hidráulicos (Harineros)	Molinería	
	Etnológico	290280011	El Molinillo			Edificios industriales	Molinos hidráulicos (Harineros)	Molinería	
BENAOJÁN	Arqueológico	290280001	Cueva de la Pileta	Paleolítico, Prehistoria Reciente	Edad del bronce, Magdaleniense, Neolítico, Solutrense	Sitios con representaciones rupestres	Sitios con representaciones rupestres		BIC
MONTEJAQUE	Arqueológico	290740002	Cueva de las Armas	Prehistoria Reciente	Edad del cobre, Neolítico	Asentamientos	Asentamientos		
	Arquitectónico	290740001	Iglesia Parroquial de Santiago	Edad Moderna	Edad Moderna	Edificios religiosos	Iglesias parroquiales	Cinematografía	
	Arqueológico	290740009	Castillo	Edad Media	Edad Media	Fortificaciones	Castillos		BIC
	Arqueológico	290740010	Haza de Los Muertos	Edad Media	Edad Media	Construcciones funerarias	Construcciones funerarias		

EDAR JIMERA DE LÍBAR									
MUNICIPIO	**CARACTER**	**CODIGO**	**DENOMINACIÓN**	**PER_HIST_G**	**PER_HIST_E**	**TIPOL_GEN**	**TIPOL_ESP**	**ACTIVIDAD**	**FIGURA**
JIMERA DE LÍBAR	Etnológico	290630002	Molino de la Rosa			Edificios industriales	Almazaras	Oleicultura	
	Arquitectónico	290630001	Ermita de la Salud			Edificios religiosos	Ermitas	Práctica devocional	

EDAR CORTES DE LA FRONTERA									
MUNICIPIO	**CARACTER**	**CODIGO**	**DENOMINACIÓN**	**PER_HIST_G**	**PER_HIST_E**	**TIPOL_GEN**	**TIPOL_ESP**	**ACTIVIDAD**	**FIGURA**
CORTES DE LA FRONTERA	Etnológico	290460005	Molino de Abajo			Edificios industriales	Molinos hidráulicos (Harineros)	Agricultura, Ganadería (Actividad), Molinería	
	Arquitectónico	290460001	Ayuntamiento	Edad Moderna	Edad Moderna	Edificios administrativos públicos	Casas consistoriales	Gestión administrativa	
	Etnológico	290460008	El Tejarillo			Edificios industriales	Tejares	Producción de tejas	
	Etnológico	290460007	El Tejar de Pepe			Edificios industriales	Tejares	Producción de tejas	
CORTES DE LA FRONTERA	Arqueológico	290460020	Bujeo del Álamo	Época romana	Época romana	Edificios agropecuarios	Villae		
	Arqueológico, Etnológico	290460003	El Lagarillo	Edad Moderna, Edad Contemporánea	Edad Contemporánea, Edad Moderna	Edificios de molienda, Edificios industriales, Edificios religiosos	Eremitorios, Lagares	Vinicultura	
	Arqueológico	290460002	Torre del Paso	Edad Media	Edad Media	Torres	Torres vigías		
	Arqueológico	290460025	Cañada del Real Tesoro	Época romana	Época romana	Restos de artefactos	Restos de artefactos		
	Arqueológico	290460024	Las Colmenillas	Época romana	Época romana	Restos de artefactos	Restos de artefactos		
BENALAURÍA	Arqueológico	290240001	Columbario	Época Romana	Época romana	Construcciones funerarias	Columbarios		

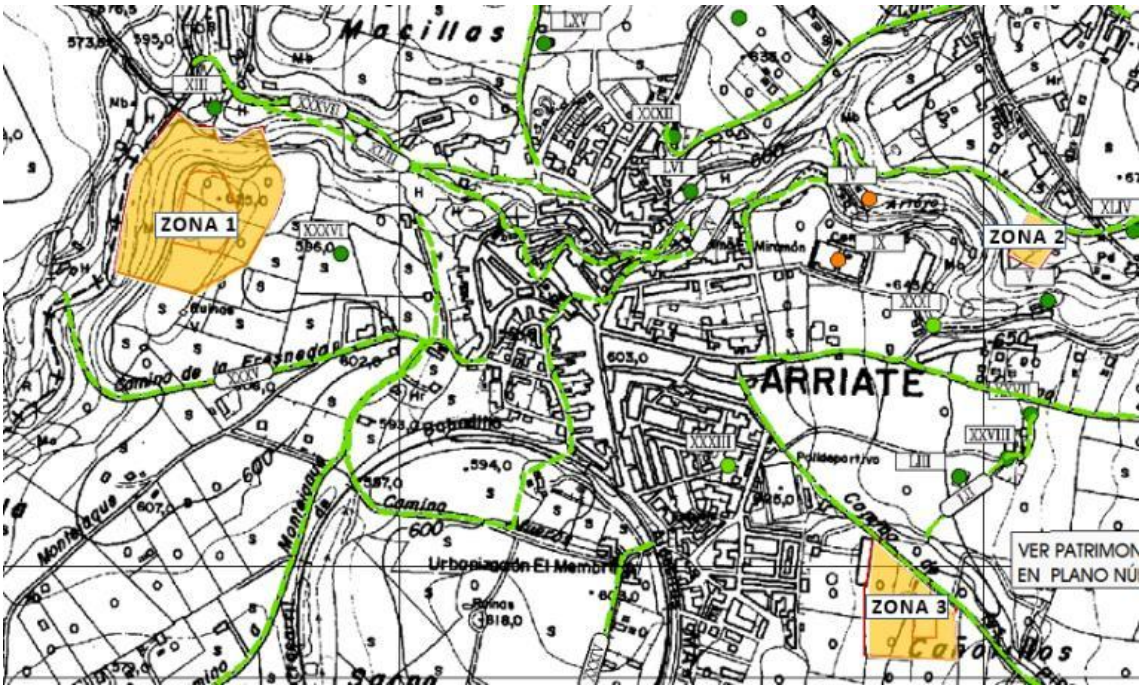
Elementos patrimoniales catalogados en el ámbito de estudio. Fuente: IAPH

Por otro lado, como se ha recogido en apartados anteriores, se ha consultado el Planeamiento urbanístico vigente en los municipios de Montejaque, Benaoján, Jimera de Líbar, Cortes de la Frontera y Benalauría, identificando los elementos protegidos y catalogados con diferentes valores patrimoniales (arqueológicos, etnológicos o arquitectónicos). Así, se ha elaborado un plano en el que se recoge dicha información, tanto la presente en el PGOU como la facilitada por el IAPH. **Como puede verse en los planos adjuntos, hay varios elementos patrimoniales afectados por las actuaciones proyectadas, que se recogen a continuación.**

ARRIATE

El PGOU de Arriate incluye un conjunto de 96 elementos catalogados con diferentes valores patrimoniales (arqueológicos, etnológicos o arquitectónicos). En concreto, como patrimonio arqueológico se detalla:

- Zona 1. El Cerro del Coto, zonificación B-C
- Zona 2. El arroyo de la Ventilla, zonificación C (protección y vigilancia)
- Zona 3. El Cortijo de Nadoz, zonificación B-C



Por otro lado, en el entorno de la actuación encontramos el siguiente patrimonio etnológico:

- Camino de la fresneda (camino histórico).
- Camino del cortijo del marqués (camino histórico).
- Acequia molino de abajo (de tradición medieval).

Como puede verse en los planos adjuntos, parece que ninguna de las infraestructuras proyectadas (las conducciones, la línea eléctrica, la EBAR y la EDAR) afecta a alguno de los elementos del patrimonio cultural en el entorno identificado en las zonas de actuación.

BENAOJÁN-MONTEJAQUE

En el PGOU de Benaoján, dentro del suelo no urbanizable, se distingue aquel de especial protección por la legislación específica y por la planificación territorial.

- Protegido por la legislación de **Patrimonio Histórico** (SNUP-PH), los siguientes entornos:
  - Cueva del Gato-Complejo Gato
  - Cueva de la Higuereta
  - Cueva Bermeja
  - El Castillejo
  - Torre del Moro
  - Cueva de la Pileta. En 1996 se publicó el Decreto 527 /1996, de 17 de diciembre, por el que queda delimitado el ámbito afectado por la declaración de Bien de Interés Cultural, con la categoría de Zona Arqueológica, del yacimiento denominado Cueva de la Pileta, en el término municipal de Benaoján (Málaga).
  - Abrigos de la Atalaya 1, 2 y 3

Como puede verse en los planos adjuntos, parece que ninguna de las infraestructuras proyectadas (las conducciones, la línea eléctrica, la EBAR y la EDAR) afecta a alguno de los elementos del patrimonio cultural en el entorno identificado en las zonas de actuación.

JIMERA DE LÍBAR

- **El bien de patrimonio arqueológico denominado LAS HUERTAS.**
- **El camino histórico CAMINO DE LAS RUIZAS, que es cruzado dos veces por el colector de gravedad.**
- **El camino histórico CAÑADA DEL OLIVAR, que es cruzado una vez por el colector de gravedad.**

La primera ocupación intensiva de la que tenemos evidencias arqueológicas en las tierras de Jimera parece producirse en la fase romana, amparada probablemente en la explotación agrícola de los suelos con litologías de margas de la zona comprendida entre el actual casco urbano y el río Guadiaro, con superficie explotada de unas 10 has. y pendientes inferiores al 10 %, así como

en la abundancia de agua (arroyo de Atajate y río Guadiaro), y el hecho fundamental de representar una zona de paso entre el litoral costero y el interior a través de la vía natural del Guadiaro.

Como se ha indicado, el colector principal a construir atraviesa un bien del patrimonio arqueológico denominado LAS HUERTAS cuya secuencia cultural es romana y su clasificación en la zonificación arqueológica es de tipo C, que se aplica en aquellas zonas donde, aún sin confirmar el yacimiento, algún vestigio externo o bien cualquier cita bibliográfica, pudiese indicar existencia de yacimiento. Este tipo C se traduce en una Zona de vigilancia o control arqueológico de movimientos de tierra. En las zonas catalogadas con este tipo se efectuará una labor de vigilancia arqueológica simultánea a todo movimiento de tierra, estando prohibido por la legislación vigente que ésta se realice sin el control de un arqueólogo, supervisado por los servicios competentes de la Junta de Andalucía.

A su vez dicho colector atraviesa un bien del patrimonio etnográfico catalogado del municipio, concretamente el camino histórico CAÑADA DEL OLIVAR.

Camino histórico CAÑADA DEL OLIVIAR, Jimera de Líbar

Los criterios utilizados en la catalogación del Patrimonio Etnológico son los siguientes:

- PROTECCION ETNOLOGICA INTEGRAL (PEI). Protege la totalidad de los inmuebles considerados. Sólo se permitirán aquellas actuaciones encaminadas a la conservación, restauración y consolidación del lugar, previo informe favorable de la Administración competente en materia de patrimonio histórico.
- PROTECCIÓN ETNOLÓGICA PARCIAL (PEP). Protege elementos específicos de los bienes o espacios considerados, pudiendo no quedar vinculados al lugar donde se encuentran. Son elementos singulares, identificativos de un modo de vida tradicional, que se considera representativo de la cultura local y, por tanto, de la cultura andaluza. Sólo

se permitirán obras de conservación, restitución, restauración, consolidación y rehabilitación, previo informe favorable de la Administración competente.

El camino histórico Cañada del Olivar, es un antiguo camino de ancho variable (1-3 m) y muretes laterales que comunicaba Jimera con la Cañada Real del campo de Gibraltar. Está empedrado en ciertos tramos (PEI). La intersección con la cañada es un carril (PEP).

Por otro lado, el colector principal atraviesa dos veces otro bien del patrimonio etnográfico catalogado del municipio, concretamente el camino histórico CAMINO DE LAS RUIZAS.

CORTES DE LA FRONTERA

En el término municipal de Cortes de la Frontera existe un amplio catálogo de patrimonio Histórico, Arqueológico y Etnográfico, que refleja la historia de la zona desde sus orígenes que se remontan a los siglos XII y XI a. C. con el paso de los Fenicios que se asentaron sobre su término al vencer a los Tartesos. Posteriormente esta zona fue ocupada por los griegos focenses; pero sus primeros grandes pobladores fueron los romanos que la bautizaron con el nombre de Cortex (coraza, defensa), nombre que posteriormente fue respetado por los árabes.

La civilización romana dejó dos núcleos de gran importancia que testifican su glorioso paso, uno en las ruinas de la ciudad de Saeponia o Seponta, de la que se cree conservan toda clase de vestigios y aún hoy sigue sin excavar, el otro, los restos de la ciudad conocida como "Cortes el Viejo", muy próximo al pueblo.

Bajo dominio árabe, Cortex dependió de Sevilla, posteriormente de Granada y finalmente de Ronda. Por último fue conquistada por San Fernando en 1248 pero poco después y hasta 1485 volvió a manos árabes que dejaron importantes restos de su cultura como la "Torre del Paso".

El actual enclave de la villa data de las postrimerías del siglo XVII, por lo que su urbanística y principales edificios obedecen a otros criterios distintos a la norma imperante en los pueblos de la comarca de arraigo trazado árabe.

El área de estudio y ubicación de la EBAR, está situada en una a zona incluida en el Catálogo de Yacimientos Arqueológicos del PGOU: CAÑADA DEL REAL TESORO; se trata de una amplia zona, donde son frecuentes los hallazgos de restos arqueológicos, por lo común de filiación romana, que le revisten de gran importancia. Está catalogado como C3, es decir como Bienes Inmuebles de Interés Ambiental, que son aquellos con valor arquitectónico que, o bien por su carácter o situación en relación con su entorno, o por estar localizados en un área de transición entre zonas renovadas y zonas de alto nivel ambiental, deben ser objeto de protección al menos

en lo que a su aspecto exterior se refiere. Se encuentran afectados por el Grado III de Protección, asimilable a la Protección Ambiental, definida en la Norma 14.2 del R.D. 1020/93 reseñado en el grupo primero. Unos 800 m del colector que discurre por el núcleo de la Cañada del Real Tesoro, se encuentran inmerso en la citada zona arqueológica.

Como puede verse en los planos adjuntos, el resto de las infraestructuras proyectadas (resto de conducciones, la línea eléctrica , la EBAR y la EDAR) parece que no afectan a alguno de los elementos del patrimonio cultural en el entorno identificado en las zonas de actuación.

EL COLMENAR

En el término municipal de Cortes de la Frontera existe un amplio catálogo de patrimonio Histórico, Arqueológico y Etnográfico, que refleja la historia de la zona desde sus orígenes que se remontan a los siglos XII y XI a. C. con el paso de los Fenicios que se asentaron sobre su término al vencer a los Tartesos. Posteriormente esta zona fue ocupada por los griegos focenses; pero sus primeros grandes pobladores fueron los romanos que la bautizaron con el nombre de Cortex (coraza, defensa), nombre que posteriormente fue respetado por los árabes.

La civilización romana dejó dos núcleos de gran importancia que testifican su glorioso paso, uno en las ruinas de la ciudad de Saeponia o Seponta, de la que se cree conservan toda clase de vestigios y aún hoy sigue sin excavar, el otro, los restos de la ciudad conocida como "Cortes el Viejo", muy próximo al pueblo.

Bajo dominio árabe, Cortex dependió de Sevilla, posteriormente de Granada y finalmente de Ronda. Por último fue conquistada por San Fernando en 1248 pero poco después y hasta 1485 volvió a manos árabes que dejaron importantes restos de su cultura como la "Torre del Paso".

El actual enclave de la villa data de las postrimerías del siglo XVII, por lo que su urbanística y principales edificios obedecen a otros criterios distintos a la norma imperante en los pueblos de la comarca de arraigo trazado árabe.

Como puede verse en los planos adjuntos, parece que ninguna de las infraestructuras proyectadas (las conducciones, la línea eléctrica, la EBAR y la EDAR) afecta a ningún elemento del patrimonio cultural en el entorno, ya que no se ha identificado ninguna en las zonas de actuación.

7. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

El objetivo de este apartado es establecer la magnitud del impacto y el umbral a partir del cual los impactos, que la actuación genere en el medio, impongan limitaciones sobre el desarrollo de la actuación, en las distintas fases.

En este apartado se procederá, por una parte, a la identificación, descripción, valoración de cada uno de los impactos generados por las acciones del proyecto sobre cada uno de los factores ambientales; y por otra parte a la elaboración de las matrices globales de evaluación cualitativa del impacto ambiental originado por el presente proyecto.

A continuación, se procede a la identificación y desglose de aquellas acciones que conlleva la puesta en ejecución de la actuación y que pueden generar impactos sobre el medio ambiente. Estas acciones se desglosan en las diferentes fases de desarrollo del proyecto: fase de construcción y fase de funcionamiento o explotación.

FASE DE CONSTRUCCIÓN

AGRUPACIÓN DE VERTIDOS Y LÍNEA ELÉCTRICA DE MEDIA TENSIÓN (LEMT)

- Ocupación temporal y expropiación de terrenos
- Presencia de maquinaria en la zona de la obra
- Despeje y desbroce de la vegetación
- Excavación de la zanja y movimiento de tierras
- Acopio de tierras
- Movimientos de tierras en cauce de agua

EDAR y EBAR

- Movimientos de tierra
- Tránsito de maquinaria
- Desbroce y despeje de vegetación
- Afluencia de personal
- Instalaciones auxiliares
- Acopio de materiales

FASE DE FUNCIONAMIENTO

AGRUPACIÓN DE VERTIDOS Y LÍNEA ELÉCTRICA DE MEDIA TENSIÓN (LEMT)

- Ocupación permanente del suelo de la conducción/apoyos de la LEMT

EDAR y EBAR

- Presencia de las instalaciones de la planta (EDAR y EBAR)
- Funcionamiento y mantenimiento de la planta
- Vertidos al cauce
- Producción de lodos
- Afluencia de personal

Por otro lado, se identifican y valoran los impactos que pueden producir estas acciones sobre cualquiera de los elementos del medio. Se trata de realizar una primera aproximación a la relación proyecto/medio, identificando los posibles impactos antes de abordar un análisis detallado de los mismos.

El instrumento utilizado para la identificación y evaluación de los impactos de las obras proyectadas es una matriz de identificación de impactos. Se trata de una matriz causa-efecto, donde se enfrentan las acciones del proyecto que pueden generar impacto y los factores ambientales susceptibles de ser modificados.

Fases	Actividad	Concepto	Medio físico o abiótico								Medio biótico		Medio perceptual	Patrimonio Histórico y Cultural	Patrimonio del Medio Natural		Medio socio-económico	Salud	PGOU
			Atmósfera			Aguas superficiales	Aguas subterráneas	Geología (Alteraciones Geomorfológicas y	Suelos (Alteración de la Capa Edáfica)	Generación de Residuos	Vegetación	Fauna	Paisaje		Espacios Naturales Protegidos	Vías Pecuarias			
			Calidad del Aire	Confort Sonoro	Contaminación Odorífera														
CONSTRUCCIÓN	AGRUPACIÓN DE VERTIDOS Y LEMT	Ocupación temporal y expropiación de terrenos				X			X		X	X	X				X		
		Presencia de maquinaria en la zona de la obra	X	X		X	X	X	X		X	X	X				X	X	
		Despeje y desbroce de la vegetación	X	X		X		X	X	X	X	X	X						
		Excavación de la zanja y movimiento de tierras	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X				X	
		Acopio de tierras	X						X	X	X		X					X	
		Movimientos de tierras en cauce de agua	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X					X	
	EDAR y EBARs	Movimientos de tierra	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X				X	
		Tránsito de maquinaria	X	X		X	X	X	X	X		X	X					X	
		Desbroce y despeje de vegetación	X	X		X		X	X	X	X	X	X						
		Afluencia de personal										X	X					X	
		Instalaciones auxiliares					X	X	X	X		X	X						
		Acopio de materiales	X						X	X			X					X	
FUNCIONAMIENTO	AGRUPACIÓN DE VERTIDOS Y LEMT	Ocupación permanente del suelo de la conducción/apoyos de la LEMT							X			X	X				X		X
	EDAR y EBARs	Presencia de las instalaciones de la EDAR						X	X	X		X	X					X	X
		Funcionamiento y mantenimiento de la planta (EDAR y EBARs)	X		X	X	X			X							X	X	
		Vertidos al cauce				X	X											X	
		Producción de lodos				X	X		X	X									
		Afluencia de personal		X	X							X	X					X	

Matriz de Identificación de Impactos ARRIATE

Fases	Actividad	Concepto	Medio físico o abiótico								Medio biótico		Medio perceptual	Patrimonio Histórico y Cultural	Patrimonio del Medio Natural		Medio socio-económico	Salud	PGOU
			Atmósfera			Aguas superficiales	Aguas subterráneas	Geología (Alteraciones Geomorfológicas y	Suelos (Alteración de la Capa Edáfica)	Generación de Residuos	Vegetación	Fauna	Paisaje		Espacios Naturales Protegidos	Vías Pecuarias			
			Calidad del Aire	Confort Sonoro	Contaminación Odorífera														
CONSTRUCCIÓN	AGRUPACIÓN DE VERTIDOS Y LEMT	Ocupación temporal y expropiación de terrenos				X			X		X	X	X			X	X		
		Presencia de maquinaria en la zona de la obra	X	X		X	X	X	X		X	X	X				X	X	
		Despeje y desbroce de la vegetación	X	X		X		X	X	X	X	X	X						
		Excavación de la zanja y movimiento de tierras	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X		X		X	
		Acopio de tierras	X						X	X	X		X					X	
		Movimientos de tierras en cauce de agua	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X					X	
	EDAR y EBARs	Movimientos de tierra	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X				X	
		Tránsito de maquinaria	X	X		X	X	X	X	X		X	X					X	
		Desbroce y despeje de vegetación	X	X		X		X	X	X	X	X	X						
		Afluencia de personal										X	X					X	
		Instalaciones auxiliares					X	X	X	X		X	X						
		Acopio de materiales	X						X	X			X					X	
FUNCIONAMIENTO	AGRUPACIÓN DE VERTIDOS Y LEMT	Ocupación permanente del suelo de la conducción/apoyos de la LEMT							X			X	X			X	X		X
	EDAR y EBARs	Presencia de las instalaciones de la EDAR						X	X	X		X	X					X	X
		Funcionamiento y mantenimiento de la planta (EDAR y EBARs)	X		X	X	X			X							X	X	
		Vertidos al cauce				X	X											X	
		Producción de lodos				X	X		X	X									
		Afluencia de personal		X	X							X	X					X	

Matriz de Identificación de Impactos BENAOJÁN-MONTEJAQUE, JIMERA DE LÍBAR y CORTES DE LA FRONTERA

Fases	Actividad	Concepto	Medio físico o abiótico								Medio biótico		Medio perceptual	Patrimonio Histórico y Cultural	Patrimonio del Medio Natural		Medio socio-económico	Salud	PGOU
			Atmósfera			Aguas superficiales	Aguas subterráneas	Geología (Alteraciones Geomorfológicas y	Suelos (Alteración de la Capa Edáfica)	Generación de Residuos	Vegetación	Fauna	Paisaje		Espacios Naturales Protegidos	Vías Pecuarias			
			Calidad del Aire	Confort Sonoro	Contaminación Odorífera														
CONSTRUCCIÓN	AGRUPACIÓN DE VERTIDOS Y LEMT	Ocupación temporal y expropiación de terrenos				X			X		X	X	X				X		
		Presencia de maquinaria en la zona de la obra	X	X		X	X	X	X		X	X	X				X	X	
		Despeje y desbroce de la vegetación	X	X		X		X	X	X	X	X	X						
		Excavación de la zanja y movimiento de tierras	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	?				X	
		Acopio de tierras	X						X	X	X		X					X	
		Movimientos de tierras en cauce de agua	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X					X	
	EDAR y EBARs	Movimientos de tierra	X	X		X	X	X	X	X		X	X	?				X	
		Tránsito de maquinaria	X	X		X	X	X	X	X		X	X					X	
		Desbroce y despeje de vegetación	X	X		X		X	X	X	X	X	X						
		Afluencia de personal										X	X					X	
		Instalaciones auxiliares					X	X	X	X		X	X						
		Acopio de materiales	X						X	X			X					X	
FUNCIONAMIENTO	AGRUPACIÓN DE VERTIDOS Y LEMT	Ocupación permanente del suelo de la conducción/apoyos de la LEMT							X			X	X				X		X
	EDAR y EBARs	Presencia de las instalaciones de la EDAR						X	X	X		X	X					X	X
		Funcionamiento y mantenimiento de la planta (EDAR y EBARs)	X		X	X	X			X							X	X	
		Vertidos al cauce				X	X											X	
		Producción de lodos				X	X		X	X									
		Afluencia de personal		X	X							X	X					X	

Matriz de Identificación de Impactos EL COLMENAR

7.1. DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA PARA LA ELABORACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

Tanto los impactos durante la fase de obras como los impactos permanentes durante la fase de funcionamiento se prevé que sean de escasa entidad, tanto en su intensidad como en su magnitud. Además, la escasa dimensión de las obras necesarias para la construcción de las conducciones y de la LEMT, así como las limitadas zonas en las que la actuación es perceptible en la fase de funcionamiento contribuirán a disminuir aún más el impacto de las actuaciones proyectadas. Por otro lado, la eliminación de los vertidos actuales y la mejora de la calidad de las aguas vertidas tras su depuración suponen un impacto beneficioso sobre el medio.

Asimismo, el proyecto asume las determinaciones establecidas por las normativas ambientales y sectoriales vigentes, para el espacio por donde discurrirá.

En todo este capítulo se identifica y describen las afecciones que, en principio, se estima que producirá el proyecto sobre el entorno para, finalmente, valorarlos de forma cualitativa en función de la bondad (o calidad) del factor del medio afectado y del carácter del impacto. Esta caracterización es orientativa, ya que hay que tener en cuenta que la respuesta de los ecosistemas a un estímulo exógeno no es del todo previsible, puesto que existen mecanismos y respuestas del medio no lineales que hacen difícil modelizar cuantitativamente y a veces cualitativamente su comportamiento.

Los criterios que se utilizarán en la caracterización de los impactos son los habitualmente más usados por la comunidad científica:

- Signo: Alude al carácter beneficioso o perjudicial del impacto.
- Naturaleza: Sirve para indicar si la afección incide de una forma directa o indirecta. Se entiende por afección indirecta aquella que se manifiesta sobre el medio a través de otro elemento del medio previamente afectado de forma directa por el proyecto.
- Extensión: Se refiere al área de influencia teórica abarcada por el impacto en relación con el entorno del proyecto. En este sentido, si la acción produce un efecto muy localizado se considera que el impacto tiene un carácter puntual. Por el contrario, si el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él o incluso de él, el impacto será extenso. También se consideran las situaciones intermedias.
- Intensidad: La intensidad valora el grado de afección/destrucción del factor considerado, aceptado por la comunidad técnica y científica y por la población en

general. Así se pondera de “baja” a “muy alta” en orden creciente de afección: Baja – Media – Alta - Muy Alta.

- Persistencia: Se refiere al tiempo que supuestamente, va a permanecer el efecto a partir del momento de aparición de la acción que lo provoca. Así, el impacto puede ser temporal o permanente.
- Reversibilidad: Hace referencia a si la alteración puede ser asimilada por el entorno a medio plazo, gracias al propio funcionamiento de los procesos naturales (efecto reversible), o a la imposibilidad o dificultad externa de retornar a la situación original (efecto irreversible).
- Recuperabilidad: El impacto es recuperable si la alteración producida puede eliminarse (bien por la acción natural, bien por la acción humana) o puede reemplazarse. Si la alteración o pérdida sufrida es imposible de reparar o recuperar, ya sea por la actuación humana como por la natural, el afecto es irrecuperable.

En función de estos criterios y de la calidad del elemento del medio afectado, los impactos se han calificarán de acuerdo con la nomenclatura y definición que especifica a continuación:

NO SIGNIFICATIVO	Aquel de escasa entidad por su magnitud, incidencia e importancia del factor afectado.
COMPATIBLE	Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa de prácticas protectoras o correctoras.
MODERADO	Aquel cuya recuperación no precisa de prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requieren cierto tiempo.
SEVERO	Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras, y en el que aún con esas medidas, la recuperación precisa de un período dilatado de tiempo.
CRÍTICO	Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable, produciéndose una pérdida permanente de las condiciones ambientales, sin posible recuperación incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

Tabla de escala de niveles de impacto

A continuación, se evalúan las principales afecciones que puedan producirse como consecuencia de las actuaciones, distinguiendo en afecciones durante la fase de obras, y afecciones durante la fase de explotación de las conducciones, las LEMT, las EDAR y las EBAR, y se realiza una valoración global del impacto (teniendo en cuenta el impacto producido en ambas fases).

7.2. CARACTERIZACIÓN, DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS QUE PUEDA PRODUCIR EL PROYECTO AL MEDIO ANALIZADO

7.2.1 Fase de Construcción

7.2.1.1 Incidencias sobre la atmósfera

Los impactos que se producen sobre la calidad del aire durante esta fase se traducen en alteraciones de los niveles acústicos y de los niveles atmosféricos contaminantes (principalmente por emisión de partículas de polvo).

Estas alteraciones son debidas a la actividad de la maquinaria pesada, al transporte de materiales y los movimientos de tierra, lo cual puede generar molestias en las poblaciones de Arriate, Benaoján, Montejaque, Jimera de Líbar y sus pedanías (La Estación y Rosilla Alta o La Vega), Cortes de la Frontera, su pedanía Cañada del Real Tesoro y la pedanía de Las Vegas (perteneciente al Término Municipal de Benalauría) y el núcleo de población de El Colmenar (perteneciente al Término Municipal de Cortes de la Frontera), así como un desplazamiento temporal de la fauna terrestre y avifauna, lejos de la franja de afección en la zona de las obras.

Por ello, las molestias a la población como consecuencia de ruidos y emisiones de polvo son mayores durante la ejecución de las obras, si bien siempre estarán limitadas a las horas diurnas y días laborables. Sin embargo, dado que las actuaciones en los tramos de ejecución de los colectores, de ejecución de nuevos viales de acceso y en la parcela donde se ubicarán las EDAR y las EBAR son zonas abiertas, los efectos serán más leves debido a que la capacidad dispersante es mayor. Es de destacar, además, que las actuaciones se encuentran en zonas eminentemente agrícolas y/o forestales, y con edificaciones próximas vinculadas al aprovechamiento agrícola, por lo que la contaminación sonora no se prevé sea reseñable.

CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA: CALIDAD DEL AIRE

Durante la fase de construcción de la depuradora y debido al trasiego de maquinaria y movimientos de tierras, se producirá un incremento en los niveles de polvo y gases hacia la atmosfera, de modo que la calidad del aire podría verse afectada y afectar a la población más cercana. Se producirá un incremento de partículas en suspensión, debido a las emisiones de polvo motivadas principalmente por los movimientos de tierra y el transporte de material y escombros. Los contaminantes atmosféricos generados por vehículos y maquinarias son principalmente monóxido de carbono (CO), hidrocarburos (HC), óxidos de nitrógeno (NOx), plomo (Pb) y dióxido de azufre (SO2). También, aunque en menor medida, se emiten partículas en suspensión y ciertos metales pesados (Zn, Mn y Fe).

Los movimientos de tierras y la circulación de vehículos y maquinaria sobre superficies sin pavimentar dan lugar a la generación de polvo y partículas que afectan a la calidad del aire. Este efecto está relacionado con la humedad del suelo, aumentando su intensidad al disminuir esta.

Las viviendas más próximas a cada una de las EBAR y EDAR proyectadas, pueden llegar a verse afectadas por la emisión de ruidos y polvo al ejecutarse las obras de la agrupación de vertidos. Así en cada una de las actuaciones:

ARRIATE

Las viviendas más próximas situadas en los núcleos diseminados de la Fresnada y del Cerrado de Majamón, así como las de la zona noroeste del núcleo de Arriate pueden llegar a verse afectadas por la emisión de ruidos y polvo al ejecutarse las obras de la agrupación de vertidos.

BENAOJÁN-MONTEJAQUE

Las viviendas más próximas situadas al sur del casco urbano de Benaoján pueden llegar a verse afectadas por la emisión de ruidos y polvo al ejecutarse las obras de la agrupación de vertidos y las EBAR.

JIMERA DE LÍBAR

Las viviendas más próximas situadas al noroeste del casco urbano de Jimera de Líbar, así como las viviendas del núcleo de la Barriada de la Estación y del asentamiento de Rosilla Alta pueden llegar a verse afectadas por la emisión de ruidos y polvo al ejecutarse las obras de la agrupación de vertidos y EBAR de Jimera de Líbar.

CORTES DE LA FRONTERA

Las viviendas más próximas situadas al S-SSO de los cascos urbanos de la Cañada del Real Tesoro y de Las Vegas, así como las viviendas unifamiliares dispersas del diseminado de Molinos de Serrano, pueden llegar a verse afectadas por la emisión de ruidos y polvo al ejecutarse las obras de la agrupación de vertidos, EDAR de Cortes de la Frontera y EBAR de la Cañada. De igual manera por la ejecución de sendas EBAR de Cortes de la Frontera, podrían verse afectadas las viviendas más próximas a los emplazamientos de las EBAR, situadas al SO y NE del núcleo urbano. Finalmente, también podrían tener afección, por las obras de la agrupación de vertidos, las viviendas de Cortes de la Frontera ubicadas en el cuadrante levante-sur del núcleo.

EL COLMENAR

Las viviendas más próximas situadas al oeste del casco urbano de El Colmenar pueden llegar a verse afectadas por la emisión de ruidos y polvo al ejecutarse las obras de la agrupación de vertidos y EBAR.

La ruta de exposición sería vía aérea y la vía de transmisión es respiratoria.

En las siguientes tablas, se muestran datos estimados sobre las emisiones atmosféricas de la maquinaria de obra y el tránsito de la misma:

EMISIONES GASEOSAS DE UN CAMIÓN DE 30 TN	
CONTAMINANTES	EMISIÓN G/KM
Partículas	0,75
Óxidos de azufre	1,5
Monóxido de carbono	12,75
Hidrocarburos	2,13
Óxidos de nitrógeno	21,25

EMISIONES DE POLVO	
OPERACIÓN	FACTOR DE EMISIÓN KG/KM RECORRIDO
Movimiento de camión en pista de tierra	0,25-0,69
Carga de volquete con excavadora	>0,5
Movimiento de estéril	0,004-0,23
Descarga de volquete	<0,02

Emisiones atmosféricas estimadas de la maquinaria de obra y el tránsito de la misma

Teniendo en cuenta que los vientos predominantes en la zona son del cuadrante Levante-Sur, se han elegido las alternativas más favorables para evitar estos vientos, que consiste en ubicar la EDAR al Oeste de los núcleos de población. Así se ha ubicado:

- La EDAR de Arriate al Oeste del núcleo de población de Arriate.
- La EDAR de Benaoján al Oeste de Benaoján y Montejaque.
- La EDAR de Jimera de Líbar al Noroeste de Jimera de Líbar y al Sureste de la barriada de Rosilla Alta y la barriada de La Estación.
- la EDAR de Cortes de la Frontera al Suroeste de Cortes de la Frontera y al Este de las pedanías Cañada del Real Tesoro y Las Vegas.
- La EDAR de El Colmenar al Oeste de El Colmenar.

Esta afección solo durará durante la fase de movimiento de tierras, estimada en 6 meses. Con la implantación de medidas preventivas como son el riego antipolvo, control de la velocidad de la maquinaria, etc., esta afección se minimizará. Se considera esta afección como no significativa para la salud, ya que se actuará en lugares puntuales (tajo de obra), quedando la mayor parte

de la actuación alejada de la población y topográficamente, de forma general, las poblaciones se encuentran más elevadas que las EDAR, al menos 30 metros.

Este impacto tendrá lugar únicamente durante esta fase y queda caracterizado de la siguiente manera.

Valoración del impacto						
Signo	**Naturaleza**	**Extensión**	**Intensidad**	**Persistencia**	**Reversibilidad**	**Recuperabilidad**
Perjudicial	Directo	Puntual	Baja	Temporal	Reversible	Recuperable
Magnitud						
Compatible						

La compatibilidad resulta del carácter temporal de las obras y del volumen que implica el movimiento de tierras.

CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

Con respecto a la contaminación acústica, los principales impactos sobre el factor sonoro se producirán durante la fase de construcción, ya que durante esta fase se generan unos incrementos en los niveles sonoros de la zona que pueden dar lugar a afecciones sobre las poblaciones de Arriate, Benaoján, Montejaque, Jimera de Líbar y sus pedanías (La Estación y Rosilla Alta o La Vega), Cortes de la Frontera, su pedanía Cañada del Real Tesoro y la pedanía de Las Vegas (perteneciente al Término Municipal de Benalauría) y el núcleo de población de El Colmenar (perteneciente al Término Municipal de Cortes de la Frontera), pero sobre todo sobre la fauna del entorno, dado que la mayor parte de la actuación está bastante alejada de los núcleos de población.

Los ruidos más importantes serán originados por el funcionamiento de la maquinaria necesaria para la ejecución de las obras. La contaminación acústica producida en esta fase se caracteriza de la siguiente manera:

Valoración del impacto						
Signo	**Naturaleza**	**Extensión**	**Intensidad**	**Persistencia**	**Reversibilidad**	**Recuperabilidad**
Perjudicial	Directo	Puntual	Baja	Temporal	Reversible	Recuperable
Magnitud						
Compatible						

La compatibilidad resulta del carácter temporal de las obras. Las molestias que puedan producirse quedarán restringidas únicamente a los momentos de mayor actividad, que tendrán lugar sólo durante las horas diurnas y días laborables.

En los tramos ocupados por las conducciones esta afección desaparecerá tras la finalización de las obras. En las parcelas donde se ubican las EBAR y la EDAR, el funcionamiento de las mismas producirá una emisión mínima de ruidos.

CONTAMINACIÓN ODORÍFERA

Durante la fase de obras no se prevé la afección por malos olores.

7.2.1.2 Alteraciones sobre la geología

Cualquier obra que implique movimientos de tierras conlleva necesariamente una modificación del relieve original de la zona.

El ámbito de actuación forma parte de un paisaje eminentemente agrícola y/o de dehesa, dedicado al cultivo de herbáceos de secano, con algo de olivar se secano y dehesa.

Teniendo en cuenta lo anterior, la caracterización de los impactos es la siguiente:

Valoración del impacto						
Signo	**Naturaleza**	**Extensión**	**Intensidad**	**Persistencia**	**Reversibilidad**	**Recuperabilidad**
Perjudicial	Directo	Puntual	Baja	Permanente	Irreversible	Irrecuperable
Magnitud						
Compatible						

La afección se considera compatible teniendo en cuenta las características de los terrenos donde se van a llevar a cabo las obras (terrenos agrícolas fundamentalmente), la no existencia de puntos de interés geológico en esta zona y el tipo y magnitud de las actuaciones necesarias para la instalación de las conducciones y de las líneas eléctricas. Asimismo, aunque las obras de las EBAR y de las EDAR implican nueva ocupación de terreno, se trata de unas superficies muy limitadas, como se ha visto en el presente documento, considerando todo el movimiento de tierras necesario para la explanación y saneo.

7.2.1.3 Alteraciones sobre el suelo

Los principales impactos sobre el suelo se dan fundamentalmente en la fase de construcción y son debidos a su destrucción, bien sea por ocupación o por compactación, por riesgos inducidos, particularmente erosión, y por contaminación debida a los vertidos accidentales que puedan tener lugar durante el desarrollo de las obras.

En una obra de este tipo, las acciones que van a producir un efecto sobre el suelo, entendiendo éste como soporte físico, son las siguientes:

- En las conducciones para la agrupación de vertidos: excavación de la zanja que provocará la pérdida del suelo y la retirada y posterior acumulación, lo que producirá una ruptura edáfica del terreno. Conjuntamente, la circulación de maquinaria pesada incidirá sobre la superficie compactándola, dando lugar a una alteración de la estructura y una

modificación de la permeabilidad y capacidad de aireación, junto con la destrucción de los horizontes superficiales.

- No obstante, se trata de una afección de carácter temporal, puesto que al término de la obra se podrá recuperar el sustrato edáfico, salvo en las zonas ocupadas por pequeñas instalaciones (aliviaderos, arquetas, pozos…), cuyas superficies previstas para dichas instalaciones serán ocupadas permanentemente.
- En las obras a realizar dentro de las parcelas de las EBAR y de las EDAR: retirada de la capa superficial de suelo con la consiguiente destrucción de la vegetación y erosión del propio suelo, movimientos de tierras para la adecuación del terreno en la construcción. De igual forma, la construcción y hormigonado de las zonas y el propio tránsito de la maquinaria de obra producirá la compactación del terreno.

Por otra parte, en ambos tipos de actuaciones la contaminación del suelo como consecuencia de la presencia de las instalaciones auxiliares necesarias para el desarrollo de las obras es otro de los impactos que se pueden generar durante la fase de construcción. La fuente contaminante tiene su origen en los diferentes vertidos accidentales que puedan producirse, así como por la acumulación de materiales empleados.

En el caso de producirse vertidos accidentales o derrames en las zonas de acopio de materiales la magnitud de este impacto podría pasar a ser moderada e incluso a severa en función del volumen y lugar de vertido. En caso de que esto ocurriera, se aplicarán unas adecuadas medidas correctoras en caso de producirse algún vertido accidental.

Por tanto, el impacto queda caracterizado de la siguiente manera:

Valoración del impacto						
Signo	**Naturaleza**	**Extensión**	**Intensidad**	**Persistencia**	**Reversibilidad**	**Recuperabilidad**
Perjudicial	Directo	Puntual	Baja	Temporal	Reversible	Recuperable
Magnitud						
Compatible						

7.2.1.4 Incidencias sobre la hidrología

La cuenca del río Guadiaro es la que recibe actualmente los vertidos de los puntos de vertido a agrupar:

- 2 puntos de vertido en Arriate al arroyo de la Ventilla, que vierte en el río Guadalcobacín que es afluente del río Guadiaro.
- 1 punto de vertido en Benaoján, procedente de Benaoján y Montejaque, al río Guadiaro.

- 2 puntos de vertido en Jimera de Líbar al arroyo de las Huertas, que es afluente del río Guadiaro y 2 puntos de vertido en las barriadas de La Estación y Rosilla Alta al río Guadiaro.
- 6 puntos de vertido en Cortes de la Frontera al arroyo Hondo y otros cauces innominados, todos afluentes del río Guadiaro y 2 puntos de vertido de las pedanías Cañada del Real Tesoro y Las Vegas al río Guadiaro.
- 1 punto de vertido en El Colmenar al río Guadiaro.

Por lo que, una vez llevadas a cabo las actuaciones, el río Guadiaro será el receptor del efluente depurado (en la EDAR de Arriate al río Guadalcobacín, que es afluente del río Guadiaro, en las EDAR de Benaoján-Montejaque, Cortes de la Frontera y El Colmenar, de forma directa y en la EDAR de Jimera de Líbar al arroyo de las Huertas, que es afluente del río Guadiaro), mejorando la calidad de sus aguas de forma considerable.

Durante esta fase, las obras a realizar en las proximidades de los cauces conllevan la presencia de maquinaria, remoción de terreno, movimientos de tierras y desbroce de la vegetación existente. Todas estas acciones pueden producir un empeoramiento temporal de la calidad de las aguas superficiales derivado del incremento de sólidos en suspensión, aumento de la turbidez de las aguas y la posible generación de escorrentías por la ocupación temporal de esta zona. Además, cualquier tipo de residuo o vertido generado constituirá un potencial elemento contaminador de las aguas. Los residuos de materiales sobrantes, cualquier tipo de agua residual o efluente que se generen en las actividades de obra, así como posibles derrames, pueden producir contaminación de las aguas localmente, si no son adecuadamente tratados y manipulados.

La línea eléctrica aérea de media tensión proyectada (20 kV) en ARRIATE y JIMERA DE LÍBAR no atraviesa ningún cauce.

En los casos de BENAOJÁN-MONTEJAQUE, CORTES DE LA FRONTERA y EL COLMENAR las líneas eléctricas aéreas de media tensión (20 kV) proyectadas para dar suministro eléctrico a las nuevas EDAR, cruzan, una vez cada una, transversalmente el río Guadiaro de forma aérea, dado que la compañía eléctrica suministradora ha facilitado el punto de conexión al otro lado del río Guadiaro. Para llevar a cabo dichos cruces, se requiere que existan unas distancias de seguridad entre los conductores en tensión y los objetos en las proximidades de la línea. El objetivo de estas distancias es evitar daño de las descargas eléctricas al público en general y a las personas que trabajan en las cercanías de la línea eléctrica.

Estas líneas aéreas de MT cumplirán la ITC-LAT 07, ya que se produce el cruce con zonas arboladas, donde se ha de cumplir las distancias de seguridad descritas en el apartado 5.12.1.

"Bosques, árboles y masas de arbolado". En consecuencia, se dejará una distancia de seguridad de 14 metros con la masa arbolada, realizándose un PASILLO DE SEGURIDAD SOBRE ZONAS FORESTALES Y MASAS ARBOLADAS que requiere el desbroce y la tala de árboles en los tramos donde sea necesario, como es el caso de los cruces transversales del río Guadiaro.

Por último, en los trabajos de construcción de las EDAR y las EBAR, la mayor incidencia tendrá lugar en la construcción del emisario de vertido que se llevará a cabo en las proximidades del cauce del río Guadiaro, en las EDAR de Benaoján-Montejaque, Cortes de la Frontera y El Colmenar, y de dos afluentes del río Guadiaro: el río Guadalcobacín, en la EDAR de Arriate y el arroyo de Las Huertas, en la EDAR de Jimera de Líbar.

Como conclusión, la afección sobre la hidrología superficial no se considera significativa, salvo que se produzca algún derrame de aceites y/o hidrocarburos de la maquinaria empleada en la obra durante los trabajos, en cuyo caso podría originar la contaminación de las aguas. Por tanto, en el entorno de los ríos y arroyos deberán extremarse las medidas preventivas y correctoras para asegurar la no afección a este medio.

No obstante, la afección prevista sobre la hidrología superficial podrá ser atenuada siempre que el desarrollo de las obras se efectúe en época de estiaje, cuando el caudal del curso fluvial sea bajo.

Las afecciones sobre el medio hídrico como consecuencia de las obras se pueden caracterizar como:

Valoración del impacto						
Signo	**Naturaleza**	**Extensión**	**Intensidad**	**Persistencia**	**Reversibilidad**	**Recuperabilidad**
Perjudicial	Directo	Puntual	Baja	Temporal	Reversible	Recuperable
Magnitud						
Compatible						

7.2.1.5 Generación de residuos

En el *apartado 6.4.6* del presente documento se han identificado los residuos que se prevé se generarán durante esta fase.

Se considera que, con una correcta gestión de los mismos, no se debe producir ninguna afección no valorada en el resto de apartados de afecciones.

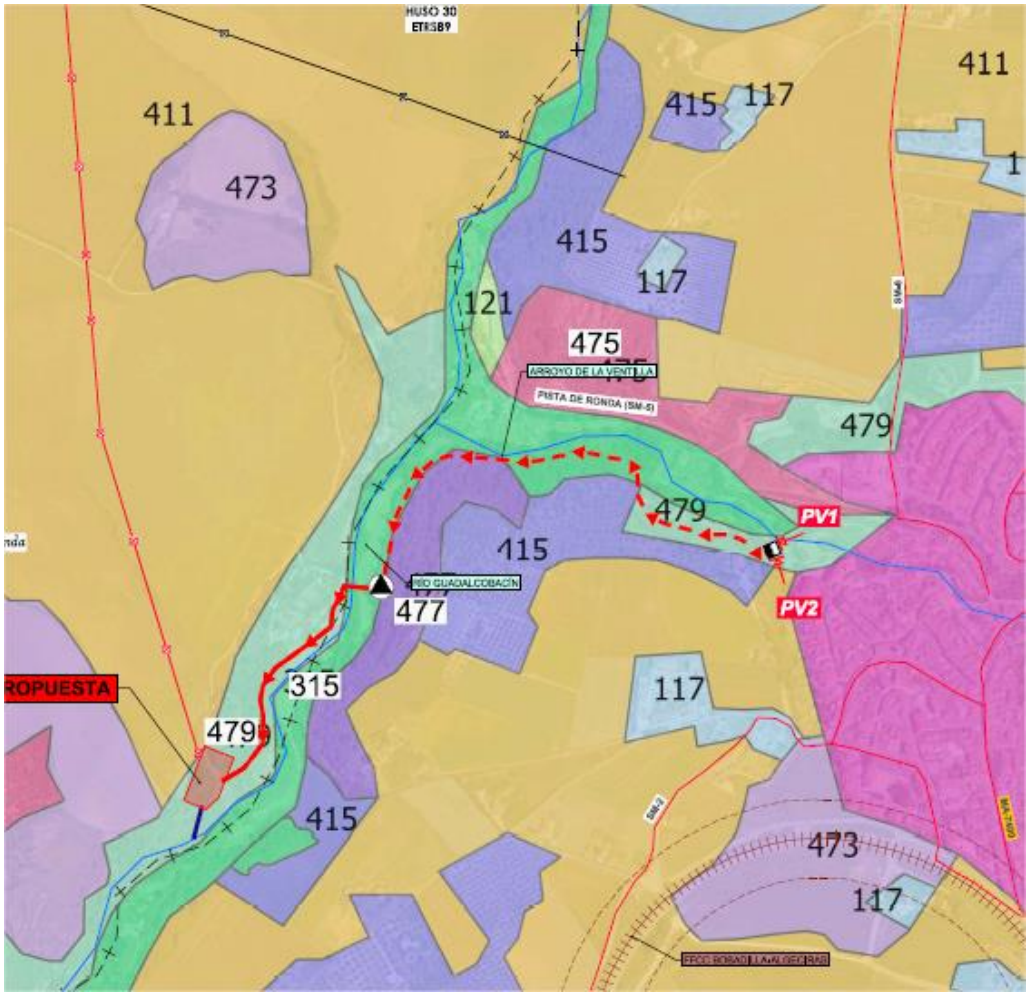
7.2.1.6 Impactos sobre la vegetación

Se trata del impacto más relevante que se producirá con la actuación.

Como se ha visto a lo largo del presente documento, en el ámbito de actuación podemos reconocer una serie de Unidades de Vegetación a lo largo de estos municipios como vestigio de la vegetación primitiva, que a grandes rasgos agrupan un conjunto de formaciones de menor entidad.

A continuación, para cada una de las depuradoras se recogen los usos principales en el ámbito de estudio, así como sus formaciones vegetales asociadas, o si no las tienen. Por otro lado, se recoge el plano de vegetación natural de cada una de las actuaciones, donde puede verse la vegetación de la zona según la clasificación y nomenclatura del mapa de Usos y coberturas vegetales del suelo de Andalucía. Finalmente, se recoge una imagen del ámbito de la EDAR sobre la ortofoto de la parcela, en la que se puede ver la vegetación que será afectada por la actuación.

ARRIATE



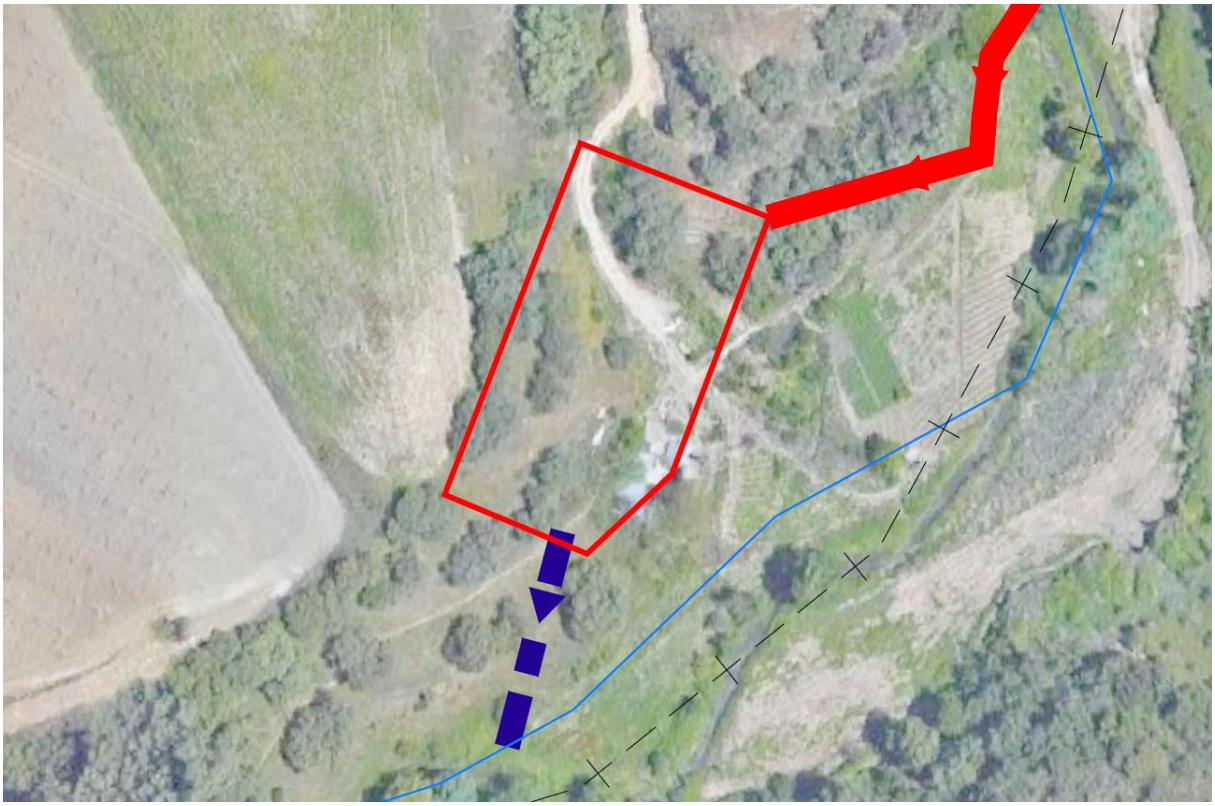
Mapa de Usos y coberturas vegetales del suelo en el ámbito de la actuación de ARRIATE

COD_USO	DES_USO	COD_FORMA	DES_FORMA
121	ZONAS INDUSTRIALES Y COMERCIALES		SIN FORMACIÓN VEGETAL

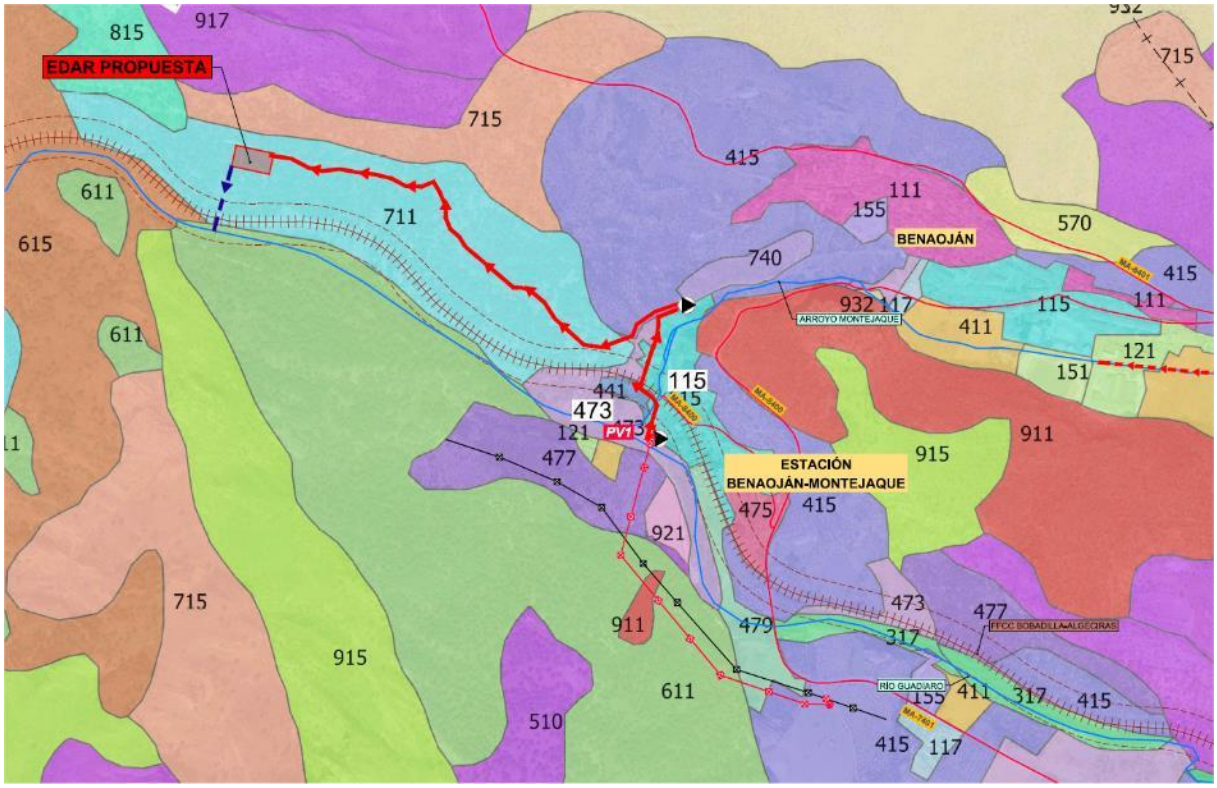
315	RIOS Y CAUCES NAT.:BOSQUE GALERIA	602	ALAMEDA (*Populus alba L.*)	**EBAR**
411	CULTIVOS HERBACEOS EN SECANO	-	SIN FORMACIÓN VEGETAL	**LEMT aérea**
415	CULTIVOS LEÑOSOS EN SECANO: OLIVAR	-	SIN FORMACIÓN VEGETAL	
477	CULTIVOS LEÑOSOS Y VEGETACION NATURAL LEÑOSA	1019	JARAL (*Cistus albidus L.*) CON QUERCÍNEAS (*Quercus ilex subsp. Ballota*)	
479	OTROS MOSAICOS DE CULTIVOS Y VEGETACION NATURAL	1019	JARAL (*Cistus albidus L.*) CON QUERCÍNEAS (*Quercus ilex subsp. Ballota*)	
		3001	DEHESA DE ENCINAS (*Quercus ilex subsp. Ballota*)	**EDAR**
935	ZONAS SIN VEGETACION POR ROTURACION		SIN FORMACIÓN VEGETAL	

Como puede verse en la imagen anterior, la actuación se ubicará en una zona agrícola de cultivos agrícola de secano y cultivos leñosos de secano, fundamentalmente, olivar. Sin embargo, la EDAR e infraestructuras anejas, EBAR y colectores, se sitúan dentro del ámbito del bosque de galería del arroyo de la Ventilla y del río Guadiaro, pudiendo afectar a las alamedas (*Populus alba L.*) del arroyo de la Ventilla y la dehesa de encinas (*Quercus ilex subsp. Ballota*) del río Guadiaro.

En el primer caso, se tratará de trazar el colector de modo que no se afecte a ningún álamo (*Populus alba L.*), pero en el caso de la parcela de la EDAR, será necesario retirar unos cuantos pies de dehesa de encinas (*Quercus ilex subsp. Ballota*).



BENAOJÁN-MONTEJAQUE



Mapa de Usos y coberturas vegetales del suelo en el ámbito de la actuación de BENAOJÁN-MONTEJAQUE

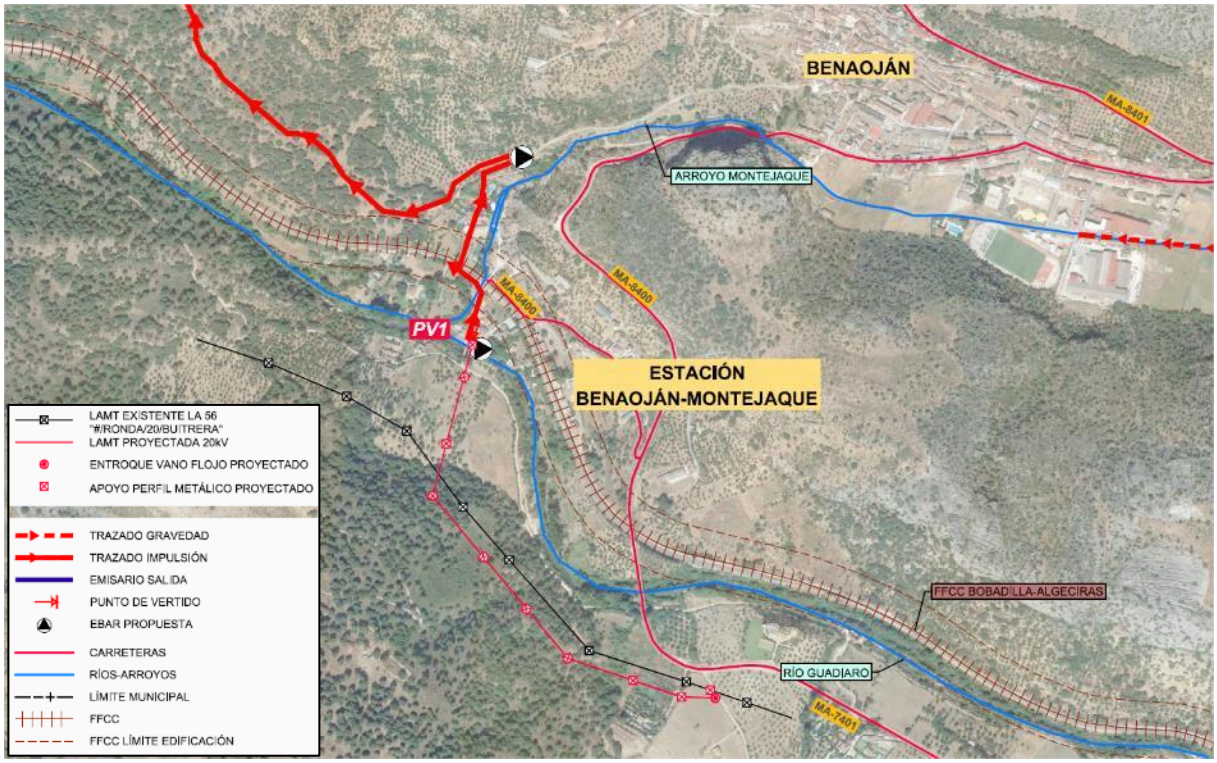
COD_USO	DES_USO	COD_FORMA	DES_FORMA	
115	URBANIZACIONES RESIDENCIALES	-	SIN FORMACIÓN VEGETAL	**EBAR MOLINO**
415	CULTIVOS LEÑOSOS EN SECANO: OLIVAR	-	SIN FORMACIÓN VEGETAL	
441	CULTIVOS HERBACEOS Y LEÑOSOS EN SECANO	-	SIN FORMACIÓN VEGETAL	
473	CULTIVOS HERBACEOS Y VEGETACION NATURAL LEÑOSA	602	ALAMEDA (*Populus alba L.*)	**EBAR ESTACIÓN BENAOJÁN**
477	CULTIVOS LEÑOSOS Y VEGETACION NATURAL LEÑOSA	-	SIN FORMACIÓN VEGETAL	**LEMT aérea**
479	OTROS MOSAICOS DE CULTIVOS Y VEGETACION NATURAL	-	SIN FORMACIÓN VEGETAL	
611	MATORRAL DENSO ARBOLADO: QUERCINEAS DENSAS	1034	AULAGAR (*Ulex baeticus Boiss*) CON QUERCÍNEAS (*Quercus ilex subsp. Ballota*)	
711	MATORRAL DISP. ARBOLADO: QUERCINEAS. DENSO	1034	AULAGAR (*Ulex baeticus Boiss*) CON QUERCÍNEAS (*Quercus ilex subsp. Ballota*)	**EDAR**
740	MATORRAL DISP. ARBOLADO: OTRAS FRONDOSAS	1125	PALMITAR (*Chamaerops humilis L.*) CON ACEBUCHES (*Olea europaea var. Sylvestris*)	
911	MATORRAL DENSO	712	AULAGAR (*Ulex baeticus Boiss*)	

Como puede verse en la imagen anterior, la actuación se ubicará dentro del Parque Natural de la Sierra de Grazalema, en una zona de arbolado denso de encinas (*Quercus ilex subsp. Ballota*) y matorral disperso.

En el caso de la parcela de la EDAR, será necesario retirar unos cuantos pies de dehesa de encinas (*Quercus ilex subsp. Ballota*). Sin embargo, el colector se ha proyectado por el eje

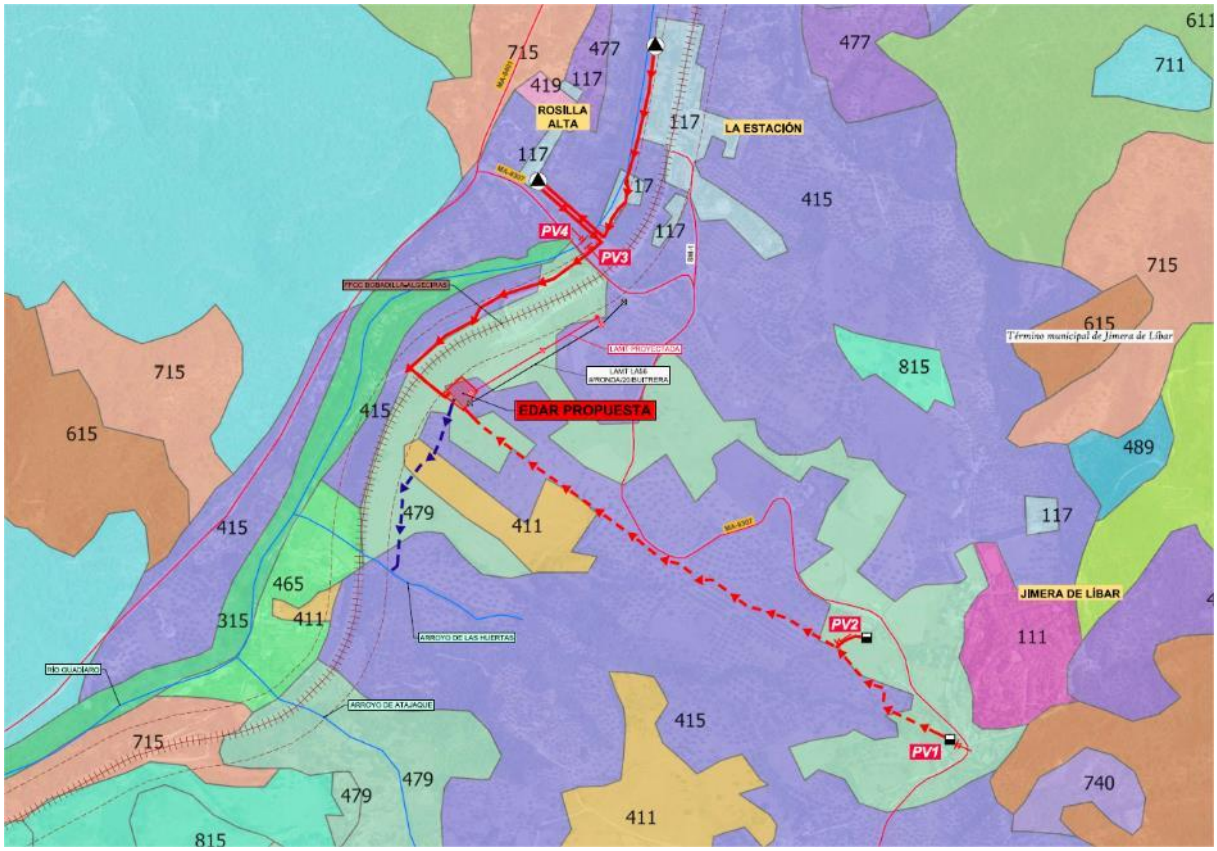
de un camino existente, de modo que se procurará no afectar a ningún pie de encina durante la obra. La EBAR MOLINO se ubicará dentro de zona residencial, por lo que no se prevé afección a vegetación natural, pero la EBAR ESTACIÓN BENAOJÁN se ubica dentro del ámbito del bosque de galería del río Guadiaro, pudiendo afectar a las alamedas (*Populus alba L.*) del entorno.

Por otro lado, la línea eléctrica aérea de media tensión (20 kV) proyectada para dar suministro eléctrico a la nueva EDAR, cruza transversalmente el río Guadiaro de forma aérea, dado que la compañía eléctrica suministradora ha facilitado el punto de conexión al otro lado del río Guadiaro. Para llevar a cabo dicho cruce, se requiere que existan unas distancias de seguridad entre los conductores en tensión y los objetos en las proximidades de la línea. El objetivo de estas distancias es evitar daño de las descargas eléctricas al público en general y a las personas que trabajan en las cercanías de la línea eléctrica.



Esta línea aérea de MT cumplirá la ITC-LAT 07, ya que se produce el cruce con zonas arboladas, donde se ha de cumplir las distancias de seguridad descritas en el apartado 5.12.1. “Bosques, árboles y masas de arbolado”. En consecuencia, se dejará una distancia de seguridad de 14 metros con la masa arbolada, realizándose un PASILLO DE SEGURIDAD SOBRE ZONAS FORESTALES Y MASAS ARBOLADAS que requiere el desbroce y la tala de árboles en los tramos donde sea necesario, como es el caso de los cruces transversales del río Guadiaro.

JIMERA DE LÍBAR



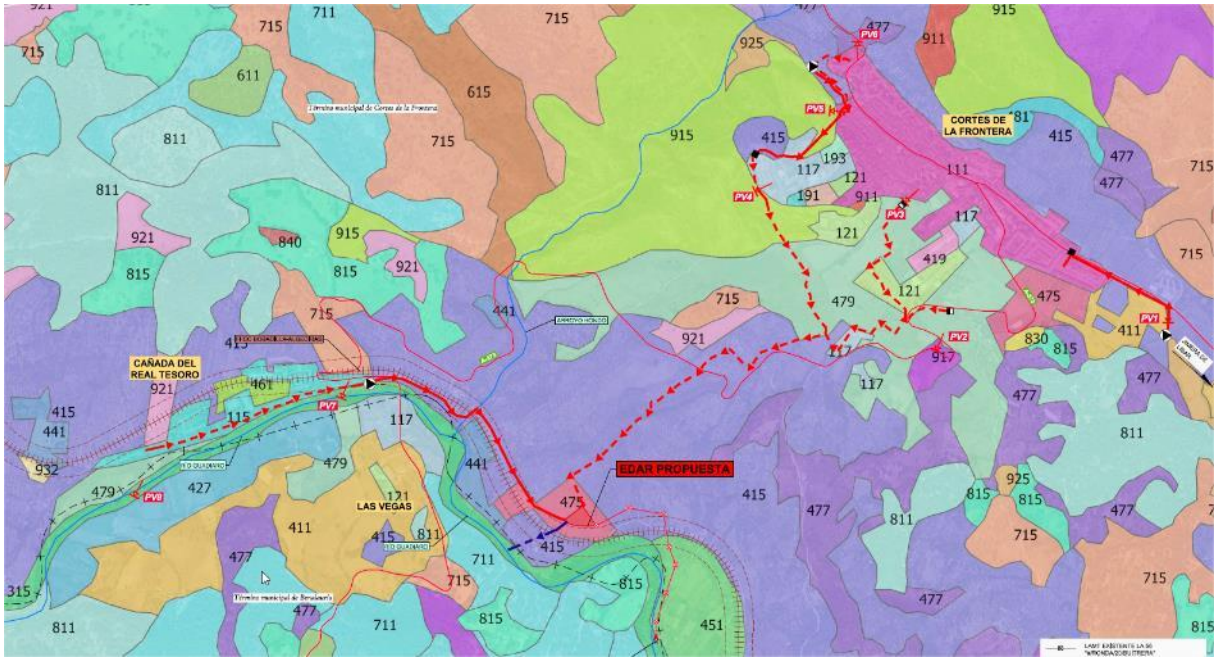
Mapa de Usos y coberturas vegetales del suelo en el ámbito de la actuación de JIMERA DE LÍBAR

COD_USO	DES_USO	COD_FORMA	DES_FORMA	
117	URBANIZACIONES AGRICOLA / RESIDENCIALES	-	SIN FORMACIÓN VEGETAL	**EBAR LA ESTACIÓN Y ROSILLA ALTA**
315	RIOS Y CAUCES NAT.:BOSQUE GALERIA	6035	CHOPERA (*Populus nigra L.*) - FRESNEDA (*Fraxinus angustifolia*) con CAÑAS (*Arundo donax L.*)	
411	CULTIVOS HERBACEOS EN SECANO	-	SIN FORMACIÓN VEGETAL	
415	CULTIVOS LEÑOSOS EN SECANO: OLIVAR	-	SIN FORMACIÓN VEGETAL	**EDAR Y LEMT aérea**
479	OTROS MOSAICOS DE CULTIVOS Y VEGETACION NATURAL	-	SIN FORMACIÓN VEGETAL	

Como puede verse en la imagen anterior, la EDAR e infraestructuras anejas se ubicarán en una zona agrícola de cultivos agrícola de secano y cultivos leñosos de secano, fundamentalmente, olivar. En general, se trata de usos SIN FORMACIÓN VEGETAL, tan sólo hay una formación vegetal que se verá afectada por la actuación, en el cruce del colector del río Guadiaro desde el lado de La Estación hasta el lado de Rosilla Alta, para lo que será necesario retirar la vegetación de ribera presente en ese tramo. Se trata del uso 315: RIOS Y CAUCES NATURALES: BOSQUE GALERIA, con la formación vegetal 6035: CHOPERA (*Populus nigra L.*) -FRESNEDA (*Fraxinus angustifolia*) con CAÑAS (*Arundo donax L.*).

Para efectuar dicho cruce, dado que se trata de un cruce subfluvial de uno colector de pequeño diámetro, en obra se buscará el punto de cruce idóneo para no afectar a ningún chopo (*Populus nigra L.*) o fresno (*Fraxinus angustifolia*) que pudiera haber en la vegetación de ribera del río Guadiaro en ese punto de cruce.

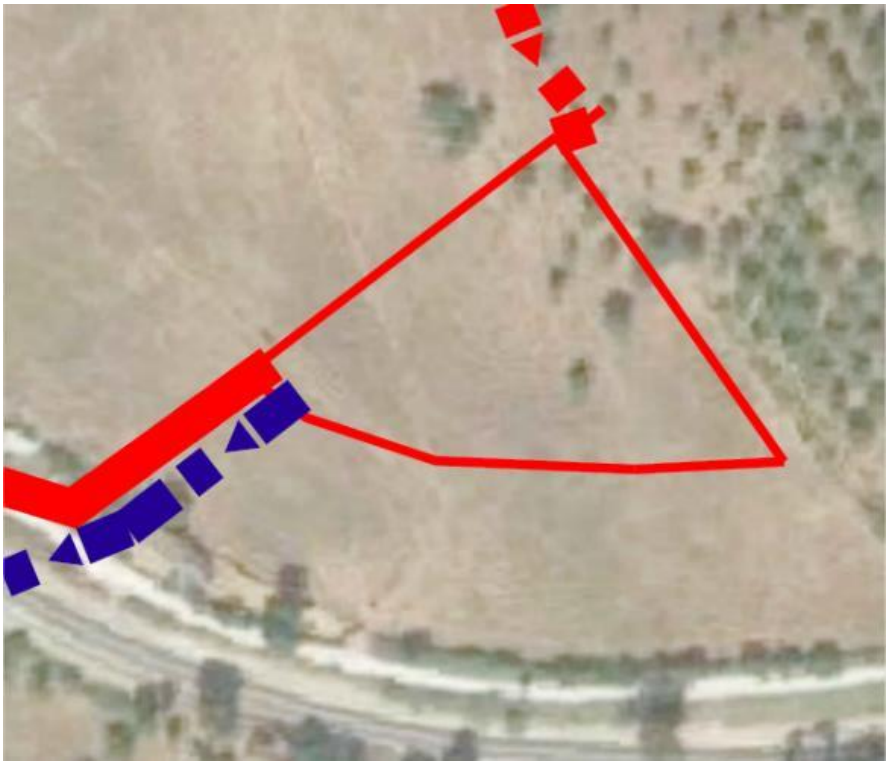
CORTES DE LA FRONTERA



Mapa de Usos y coberturas vegetales del suelo en el ámbito de la actuación de CORTES DE LA FRONTERA

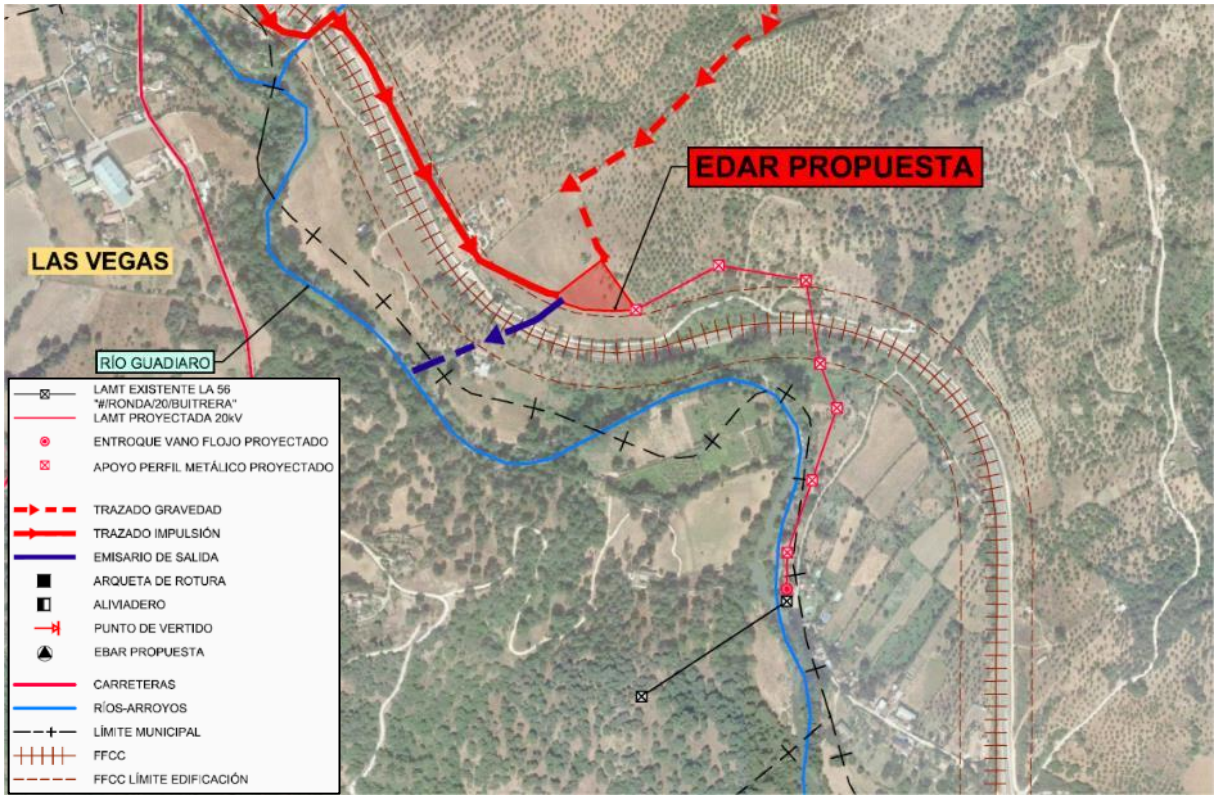
COD_USO	DES_USO	COD_FORMA	DES_FORMA	
111	TEJIDO URBANO	-	SIN FORMACIÓN VEGETAL	
115	URBANIZACIONES RESIDENCIALES	-	SIN FORMACIÓN VEGETAL	**EBAR LA CAÑADA**
117	URBANIZACIONES AGRICOLA / RESIDENCIALES	-	SIN FORMACIÓN VEGETAL	
121	ZONAS INDUSTRIALES Y COMERCIALES	-	SIN FORMACIÓN VEGETAL	
315	RIOS Y CAUCES NAT.:BOSQUE GALERIA	6035	CHOPERA (Populus nigra L.) - FRESNEDA (Fraxinus angustifolia) con CAÑAS (Arundo donax L.)	
415	CULTIVOS LEÑOSOS EN SECANO: OLIVAR	-	SIN FORMACIÓN VEGETAL	**EBAR CORTES NORTE Y SUR Y LEMT aérea**
451	CULTIVOS HERBACEOS Y LEÑOSOS REGADOS	-	SIN FORMACIÓN VEGETAL	**LEMT aérea**
475	CULTIVOS LEÑOSOS Y PASTIZALES	-	SIN FORMACIÓN VEGETAL	**EDAR**
479	OTROS MOSAICOS DE CULTIVOS Y VEGETACION NATURAL	-	SIN FORMACIÓN VEGETAL	
915	MATORRAL DISPERSO CON PASTIZAL	711	RETAMAR (*Retama sphaerocarpa (L.) Boiss.*)	

Como puede verse en la imagen anterior, la EDAR e infraestructuras anejas se ubicarán en una zona agrícola de cultivos leñosos de secano, fundamentalmente, olivar. En general, se trata de usos SIN FORMACIÓN VEGETAL, tan sólo hay una formación vegetal que se verá afectada por la actuación, en la agrupación de los puntos de vertido PV4, PV5 y PV6, procedentes del núcleo de población de Cortes de la Frontera, que afectarán a una zona de matorral disperso con pastizal de retamar *(Retama sphaerocarpa (L.) Boiss.),* pero dado que el colector tiene pequeño diámetro, en obra se procurará evitar posibles afecciones.



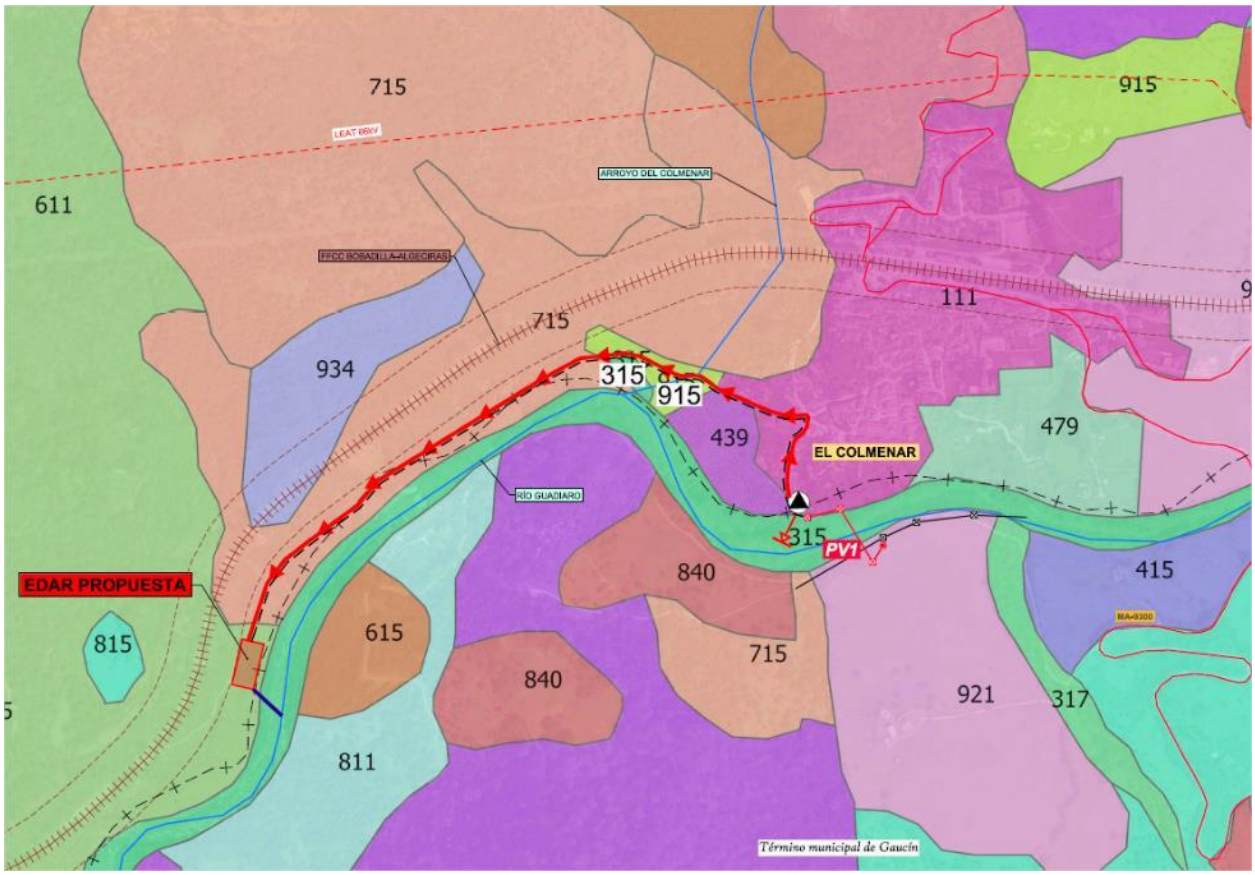
En relación al colector procedente del núcleo de población de Cañada del Real Tesoro, esté irá por zona residencial, por lo que no habrá afección a la vegetación de ribera del bosque de galería presente en el entorno del río Guadiaro. Se trata del uso 315: RIOS Y CAUCES NATURALES: BOSQUE GALERIA, con la formación vegetal 6035: CHOPERA (*Populus nigra L.*) -FRESNEDA (*Fraxinus angustifolia*) con CAÑAS (*Arundo donax L.*).

Por otro lado, la línea eléctrica aérea de media tensión (20 kV) proyectada para dar suministro eléctrico a la nueva EDAR, cruza transversalmente el río Guadiaro de forma aérea, dado que la compañía eléctrica suministradora ha facilitado el punto de conexión al otro lado del río Guadiaro. Para llevar a cabo dicho cruce, se requiere que existan unas distancias de seguridad entre los conductores en tensión y los objetos en las proximidades de la línea. El objetivo de estas distancias es evitar daño de las descargas eléctricas al público en general y a las personas que trabajan en las cercanías de la línea eléctrica.



Esta línea aérea de MT cumplirá la ITC-LAT 07, ya que se produce el cruce con zonas arboladas, donde se ha de cumplir las distancias de seguridad descritas en el apartado 5.12.1. “Bosques, árboles y masas de arbolado”. En consecuencia, se dejará una distancia de seguridad de 14 metros con la masa arbolada, realizándose un PASILLO DE SEGURIDAD SOBRE ZONAS FORESTALES Y MASAS ARBOLADAS que requiere el desbroce y la tala de árboles en los tramos donde sea necesario, como es el caso de los cruces transversales del río Guadiaro.

EL COLMENAR



Mapa de Usos y coberturas vegetales del suelo en el ámbito de la actuación de EL COLMENAR

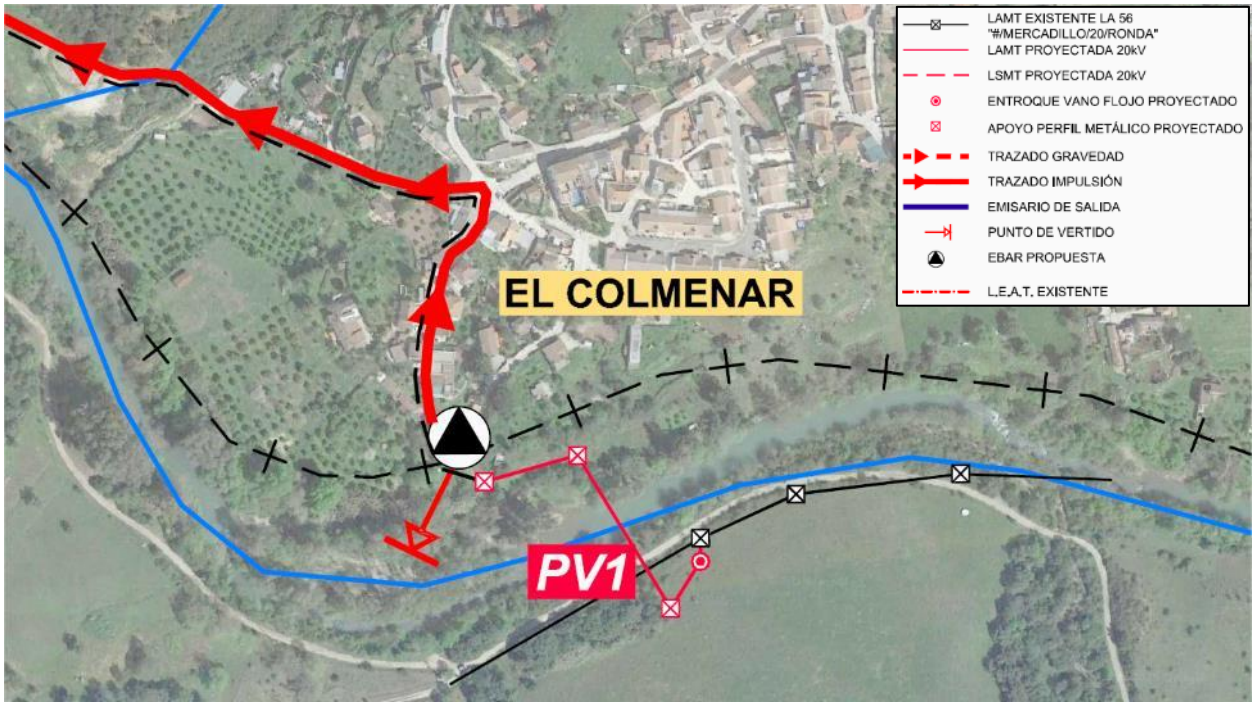
COD_USO	DES_USO	COD_FORMA	DES_FORMA	
111	TEJIDO URBANO	-	SIN FORMACIÓN VEGETAL	**EBAR**
315	RIOS Y CAUCES NAT.:BOSQUE GALERIA	601	FRESNEDA (*Fraxinus angustifolia*)	**LEMT aérea**
315	RIOS Y CAUCES NAT.:BOSQUE GALERIA	800	PASTIZAL	
439	OTROS CULTIVOS LEÑOSOS REGADOS	-	SIN FORMACIÓN VEGETAL	
611	MATORRAL DENSO ARBOLADO: QUERCINEAS DENSAS	1129	BREZAL (*Erica australis L.*) CON QUERCÍNEAS (ALCORNOQUES - *Quercus suber L.*)	**EDAR**
715	MATORRAL DISP. ARBOLADO: QUERCINEAS. DISPERSO	1129	BREZAL (*Erica australis L.*) CON QUERCÍNEAS (ALCORNOQUES - *Quercus suber L.*)	
915	MATORRAL DISPERSO CON PASTIZAL	706	BREZAL (*Erica australis L.*)	
921	PASTIZAL CONTINUO	800	PASTIZAL	**LEMT aérea**

Como puede verse en la imagen anterior, la actuación se ubicará dentro del Parque Natural de Los Alcornocales, en una zona de arbolado disperso de alcornoques (*Quercus suber L.*).

En el caso de la parcela de la EDAR, será necesario retirar unos cuantos pies de dehesa de alcornoques (*Quercus suber L.*). Sin embargo, el colector se ha proyectado por el eje de un camino existente, de modo que se procurará no afectar a ningún pie de alcornoque durante la obra. La EBAR se ubicará dentro de tejido urbano, por lo que no se prevé afección a

vegetación natural, pero muy próxima al ámbito del bosque de galería del río Guadiaro, por lo que se evitará afectar a las fresnedas (*Fraxinus angustifolia*) del entorno.

Por otro lado, la línea eléctrica aérea de media tensión (20 kV) proyectada para dar suministro eléctrico a la nueva EDAR, cruza transversalmente el río Guadiaro de forma aérea, dado que la compañía eléctrica suministradora ha facilitado el punto de conexión al otro lado del río Guadiaro. Para llevar a cabo dicho cruce, se requiere que existan unas distancias de seguridad entre los conductores en tensión y los objetos en las proximidades de la línea. El objetivo de estas distancias es evitar daño de las descargas eléctricas al público en general y a las personas que trabajan en las cercanías de la línea eléctrica.



Esta línea aérea de MT cumplirá la ITC-LAT 07, ya que se produce el cruce con zonas arboladas, donde se ha de cumplir las distancias de seguridad descritas en el apartado 5.12.1. “Bosques, árboles y masas de arbolado”. En consecuencia, se dejará una distancia de seguridad de 14 metros con la masa arbolada, realizándose un PASILLO DE SEGURIDAD SOBRE ZONAS FORESTALES Y MASAS ARBOLADAS que requiere el desbroce y la tala de árboles en los tramos donde sea necesario, como es el caso de los cruces transversales del río Guadiaro.

Como se ha indicado, algunas de estas formaciones vegetales constituyen Hábitats de Interés Comunitario (HIC), que han sido identificados en el *apartado 6.3.1.3. Presencia de hábitats de interés comunitario (HICs)* del presente documento y en el **ANEXO 7. EVALUACIÓN DE LAS REPERCUSIONES DEL PROYECTO EN LA RED NATURA.**

Por otro lado, en los casos de BENAOJÁN-MONTEJAQUE, CORTES DE LA FRONTERA y EL COLMENAR las líneas eléctricas aéreas de media tensión (20 kV) proyectadas para dar suministro eléctrico a las nuevas EDAR, cruzan, una vez cada una, transversalmente el río Guadiaro de forma aérea, dado que la compañía eléctrica suministradora ha facilitado el punto de conexión al otro lado del río Guadiaro. Para llevar a cabo dichos cruces, se requiere que existan unas distancias de seguridad entre los conductores en tensión y los objetos en las proximidades de la línea. El objetivo de estas distancias es evitar daño de las descargas eléctricas al público en general y a las personas que trabajan en las cercanías de la línea eléctrica.

Estas líneas aéreas de MT cumplirán la ITC-LAT 07, ya que se produce el cruce con zonas arboladas, donde se ha de cumplir las distancias de seguridad descritas en el apartado 5.12.1. “Bosques, árboles y masas de arbolado”. En consecuencia, se dejará una distancia de seguridad de 14 metros con la masa arbolada, realizándose un PASILLO DE SEGURIDAD SOBRE ZONAS FORESTALES Y MASAS ARBOLADAS que requiere el desbroce y la tala de árboles en los tramos donde sea necesario, como es el caso de los cruces transversales del río Guadiaro.

La líneas eléctrica aérea de media tensión proyectada (20 kV) en ARRIATE y JIMERA DE LÍBAR no atraviesa ningún cauce y no requiere la tala de ninguna especie arbórea o arbustiva, dado que discurre por terrenos sin formaciones vegetales, de cultivos herbáceos en secano.

Como se ha visto en apartados anteriores, encontramos en el ámbito de estudio las siguientes especies de árboles y arbustos o matas incluidas en el ANEXO del *Decreto 208/1997, de 9 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento Forestal de Andalucía,* estando los siguientes afectados por las actuaciones:

ARRIATE

JARAS (*Cistus sp*.)

ENCINAS - CARRASCAS (*Quercus ilex*)

Parcela de la EDAR y algunos tramos del colector.

CHOPOS O ÁLAMOS BLANCOS (*Populus sp*.)

Parcela de la EBAR y algunos tramos del colector.

Por el cruce transversal del arroyo de la Ventilla para la impulsión, por lo que podría haber afección sobre alguna especie forestal del entorno. En todo caso, se trata de colectores de poco diámetro, por lo que se buscará el punto de cruce idóneo para reducir la afección lo máximo posible.

BENAOJÁN-MONTEJAQUE

ENCINAS - CARRASCAS (*Quercus ilex*)

Parcela de la EDAR y algunos tramos del colector y de la línea aérea de MT.

CHOPOS O ÁLAMOS BLANCOS (*Populus sp*.)

Parcela de la EBAR ESTACIÓN BENAOJÁN.

JIMERA DE LÍBAR

FRESNOS (*Fraxinus agustifolia*)

CHOPOS O ÁLAMOS BLANCOS (*Populus sp*.)

Por el cruce transversal al río Guadiaro (tramo de colector para agrupación de vertidos de las barriadas de La Estación y Rosilla Alta). Cabe destacar que se ha previsto el cruce subfluvial del río Guadiaro para ambas impulsiones, por lo que podría haber afección sobre alguna especie forestal del entorno. En todo caso, se trata de colectores de poco diámetro, por lo que se buscará el punto de cruce idóneo para reducir la afección lo máximo posible.

CORTES DE LA FRONTERA

RETAMA (*Retama sp*.)

Posible afección por el colector de los puntos de vertido procedentes del núcleo de población de Cortes de la Frontera, que afectarán a una zona de matorral disperso con pastizal de retamar (*Retama sphaerocarpa (L.) Boiss*.), pero dado que el colector tiene pequeño diámetro, en obra se procurará evitar posibles afecciones.

FRESNOS (*Fraxinus agustifolia*)

CHOPOS O ÁLAMOS BLANCOS (*Populus sp*.)

Posible afección por las obras de colectores y línea aérea de MT en el entorno de la vegetación de ribera del bosque de galería presente en el entorno del río Guadiaro.

EL COLMENAR

BREZOS (*Erica sp*.)

ALCORNOQUES (*Quercus suber L.*)

Parcela de la EDAR y algunos tramos del colector.

FRESNOS (*Fraxinus agustifolia*)

Posible afección por las obras de colectores y línea aérea de MT en el entorno de la vegetación de ribera del bosque de galería presente en el entorno del río Guadiaro.

Hay que destacar que uno de los criterios fundamentales a la hora de definir el trazado de colectores y de las líneas eléctricas de MT, de los caminos de acceso, así como la implantación de las parcelas de las EDAR y EBAR, ha sido tratar de minimizar la afección a las formaciones vegetales existentes. Como puede verse en los planos adjuntos, esta premisa ha sido posible en muchos casos, pero en otros no hay más remedio que llevar a cabo la afección, por la propia ubicación de los puntos de vertidos, en zonas de bosque de ribera y el emplazamiento de los núcleos de población, dentro de los Parques Naturales de Sierra de Grazalema y Los Alcornocales.

Para estas especies arbóreas y arbustivas afectadas es necesario solicitar la correspondiente Autorización de Tala y Desbroce, en cumplimiento de lo establecido en el *Decreto 208/1997, de 9 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento Forestal de Andalucía*. Según su Artículo 96:

"(...) será necesaria la previa obtención de autorización administrativa para la realización de los usos y aprovechamientos que se enumeran a continuación:

f) Corta, quema, arranque o inutilización de las especies arbóreas y arbustivas enumeradas en el Anexo del citado Reglamento. Se exceptúa la necesidad de autorización para las labores de limpieza de matorral, en dehesas con pendientes inferiores al 20%, siempre que no afecten a especies incluidas en el Catálogo Andaluz de Flora Silvestre Amenazada. (...)."

Por lo tanto, en aplicación del *Decreto 208/1997, de 9 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento Forestal de Andalucía,* SE SOLICITA AUTORIZACIÓN PARA LA PODA/RETIRADA de las unidades de **ENCINAS - CARRASCAS (*Quercus ilex*), ALCORNOQUES (*Quercus***

***suber L.*), CHOPOS O ÁLAMOS BLANCOS (*Populus alba*), FRESNOS (*Fraxinus agustifolia*), JARAS (*Cistus sp.*), RETAMAS (*Retama sp.*)** y **BREZOS (*Erica sp.*)** afectados por las actuaciones. Se adjunta la misma en el **APÉNDICE 5. DOCUMENTACIÓN PARA SOLICITAR AUTORIZACIONES.**

Por otro lado, al encontrarnos en terreno agrícola o forestal, será necesario dirigirse al Servicio de Gestión del Medio Natural de la Delegación Territorial de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la provincia de Málaga para solicitar la correspondiente autorización. Según la *Ley 8/2003 de 28 de octubre, de la flora y la fauna silvestres*, se entiende por especie silvestre a las distintas plantas, animales y formas de vida que desarrollen todo o parte de su ciclo biológico natural sin intervención regular del ser humano. En cuanto al Régimen general de protección de la flora silvestre establecido en la citada Ley, queda prohibido *"destruir, recoger, cortar, talar o arrancar, en parte o en su totalidad, especímenes naturales de la flora silvestre, así como destruir sus hábitats"*. No obstante, esta prohibición puede quedar sin efecto cuando las especies de la flora y la fauna silvestres provoquen riesgos para la salud o seguridad de las personas, siempre y cuando no exista otra solución satisfactoria ni se ponga en peligro la situación de la especie afectada.

En este caso se dirigirá una solicitud por escrito conforme el trámite de **Autorización de actividades prohibidas con carácter general en el artículo 7 de la Ley 8/2003, de 28 de octubre, de la flora y la fauna silvestres, no contenidas en el Anexo III (Anexo IV. Decreto 23/2012, de 14 de febrero)**, según el modelo adjunto en el **APÉNDICE 5. DOCUMENTACIÓN PARA SOLICITAR AUTORIZACIONES.**

El impacto queda caracterizado de la siguiente manera:

Valoración del impacto						
Signo	**Naturaleza**	**Extensión**	**Intensidad**	**Persistencia**	**Reversibilidad**	**Recuperabilidad**
Perjudicial	Directo	Puntual	Media	Permanente	Irreversible	Irrecuperable
Magnitud						
Moderado						

7.2.1.7 Impactos sobre la fauna

Los impactos sobre la fauna durante el desarrollo de las obras están directamente relacionados con la destrucción del hábitat por eliminación y afección a las comunidades vegetales, con las molestias generadas por la presencia de maquinaria trabajando y por el riesgo de atropello.

La magnitud de este impacto vendrá dada en función de las comunidades faunísticas asociadas a las formaciones vegetales eliminadas y a la existencia en la zona de actuación de nidos de

especies que puedan verse perturbadas por la presencia de las obras de instalación de las conducciones y de las EDAR y EBAR.

Por otra parte, las acciones que modifican o destruyen los hábitats son: el desbroce o despeje, el movimiento de tierras y la afección a cursos hídricos.

En el ámbito físico considerado, las acciones previstas, dada la magnitud de las obras, no van a suponer una pérdida significativa de cubierta vegetal. Se trata fundamentalmente de fauna asociada a cultivos o zona de dehesa, donde la alteración disminuye debido a la existencia en las zonas adyacentes de ecosistemas similares.

La presencia del personal laboral, la producción de ruidos y, en especial, las actuaciones sobre las márgenes serán los factores que en fase de construcción perturbarán a dicha población.

La incidencia sería, por tanto, temporal, durante el tiempo que duren las obras, en el que también puede verse alterada su actividad reproductiva, que tiene lugar en primavera preferentemente.

Por ello, deberán evitarse las obras o actividades que afecten o causen molestias en la época de mayor actividad reproductiva de las especies más sensibles, comprendidas entre los meses de marzo a julio, ambos inclusive.

Teniendo en cuenta la aplicación de las citadas medidas, así como el carácter temporal de las obras, el impacto se caracteriza de la siguiente manera:

Valoración del impacto						
Signo	**Naturaleza**	**Extensión**	**Intensidad**	**Persistencia**	**Reversibilidad**	**Recuperabilidad**
Perjudicial	Directo	Puntual	Media	Temporal	Reversible	Recuperable
Magnitud						
Compatible						

7.2.1.8 Paisaje

Durante la fase de construcción, las diferentes acciones generarán modificaciones sobre el paisaje debido a la presencia de elementos antrópicos en la zona. En las obras correspondientes a las conducciones, al tratarse de elementos de carácter temporal estos supondrán un impacto de menor relevancia.

En la construcción de las nuevas EDAR y EBAR, la visibilidad de las obras se considera media o baja, ya que las obras se llevarán a cabo en parcelas que en los alrededores no hay existencia de elementos que contengan riqueza monumental, cultural o paisajística protegida. Por otro lado, los núcleos urbanos se encuentran suficientemente alejados, lo que no permite el contacto visual con las nuevas instalaciones, por lo que la percepción y capacidad visual de la población será

mínima, y no se verá afectada debido a la implantación de medidas correctoras que incluirán un tratamiento perimetral con especies vegetales.

Durante la fase de construcción se producirá un incremento de los elementos antrópicos existentes en la zona, y por tanto una modificación en el paisaje, ya que estos elementos artificiales actúan como otro elemento más de distorsión cromática. No obstante, al igual que para la conducción, se trata de elementos de carácter temporal.

Por ello, el impacto se caracteriza de la siguiente manera:

Valoración del impacto						
Signo	**Naturaleza**	**Extensión**	**Intensidad**	**Persistencia**	**Reversibilidad**	**Recuperabilidad**
Perjudicial	Directo	Puntual	Baja	Temporal	Reversible	Recuperable
Magnitud						
Compatible						

7.2.1.9 Afecciones al Patrimonio histórico-cultural

Se han identificado algunos elementos del patrimonio cultural en el entorno de las zonas de actuación que se verán afectado por el trazado de las conducciones, las líneas eléctricas o por las obras de construcción de las EBAR y de las EDAR.

Como se describe en el *apartado 6.5.2* del presente documento, en el entorno del ámbito de estudio hay múltiples parcelas que presentan figura de protección al patrimonio arqueológico, por lo que se han tenido en cuenta tanto para la elección de la parcela de las EBAR y de las EDAR, como para el trazado de colectores y línea eléctrica aérea.

Si de las consultas a realizar a la DT de Cultura resultara preceptivo, PREVIO AL INICIO DE LA OBRA, se llevará a cabo la ACTIVIDAD ARQUEOLÓGICA PREVENTIVA DE PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA SUPERFICIAL por parte de un técnico/a arqueólogo/a que presentará en la Delegación Territorial de Málaga el correspondiente proyecto para su autorización, de conformidad con el Decreto 168/2003, de 17 de junio de 2003, por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Arqueológicas.

Por otro lado, PREVIO AL INICIO DE LA OBRA, se solicitará autorización previa a la Delegación Territorial de Málaga para llevar a cabo, DURANTE LAS OBRAS, la ACTIVIDAD ARQUEOLÓGICA DE CONTROL DE MOVIMIENTOS DE TIERRA, siguiendo lo establecido en el Decreto 168/2003, de 17 de junio de 2003, por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Arqueológicas.

Con fecha 23 de enero de 2020 se llevó a cabo una consulta previa ante la Delegación Territorial de Cultura en Málaga, para cada una de las cinco actuaciones, solicitando cualquier información adicional existente al respecto, así como los condicionantes a tener en cuenta en la redacción

del proyecto y futura ejecución de las obras, y solicitando, por otro lado, la emisión del correspondiente certificado de innecesariedad de la realización de una actividad arqueológica preventiva, si procedía.

Con fecha 12 de febrero de 2020 la Delegación Territorial de Cultura de Málaga ha emitido cuatro Informes indicando que:

ARRIATE

"Consultados los archivos de esta Delegación Territorial y el planeamiento de los términos municipales afectados en el área de consulta se ubica el yacimiento El Marqués, aunque sin afección sobre los restos. No obstante sería conveniente que por esa sociedad estatal se remitan las coordenadas UTM de los apoyos del perfil metálico para su contrastación con los vestigios arqueológicos".

BENAOJÁN-MONTEJAQUE

"Contrastada la información aportada con la documentación existente en los archivos de esta Delegación Territorial, y el planeamiento urbanístico de Cortes de la Frontera, en el área objeto de consulta no existe en la actualidad localización alguna de interés arqueológico, aunque cercana a la parcela se localizan varios molinos, que deben ser objeto de labores de cautela".

CORTES DE LA FRONTERA

"Contrastada la información aportada con la documentación existente en los archivos de esta Delegación Territorial, y el planeamiento urbanístico de Cortes de la Frontera, en el área objeto de consulta, justamente donde se ubica el EBAR La Cañada, se localiza el yacimiento Cañada del Real Tesoro, cautelado en el Catálogo de Yacimientos Arqueológicos del planeamiento urbanístico de Cortes de la Frontera con vigilancia arqueológica.

En consecuencia, el área delimitada el yacimiento arqueológico queda supeditado a la realización de un control de movimientos de tierras. Los resultados de esta actividad marcarán las medidas correctoras a aplicar a indicación de esta Delegación Territorial Deporte, así como las nuevas actuaciones arqueológicas que pudiera, en su caso, ser necesario ejecutar.

Las actividades arqueológicas señaladas deberán ser autorizadas previamente por esta Delegación Territorial y realizadas por técnico competente (arqueólogo/a), de acuerdo con lo dispuesto en el Decreto 168/2003, de 17 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Arqueológicas (BOJA, nº. 134, de 15 de julio de 2003)".

EL COLMENAR

"Contrastada la información aportada con la documentación existente en los archivos de esta Delegación Territorial, y el planeamiento urbanístico de Cortes de la Frontera, en el área objeto de consulta no existe en la actualidad localización alguna de interés arqueológico".

Con fecha 9 de marzo de 2020 la Delegación Territorial de Cultura de Málaga ha emitido el Informe de Jimera de Líbar, indicando que:

JIMERA DE LÍBAR

"Contrastada la información aportada con la documentación existente en los archivos de esta Delegación Territorial, y el planeamiento urbanístico de Jimera de Líbar, en el área objeto de consulta no existe en la actualidad localización alguna de interés arqueológico".

Se adjuntan todos los escritos mencionados en el **APÉNDICE 3. CONSULTAS REALIZADAS.**

Considerando todas estas circunstancias el impacto sobre el patrimonio cultural se valora de la siguiente manera:

Valoración del impacto						
Signo	**Naturaleza**	**Extensión**	**Intensidad**	**Persistencia**	**Reversibilidad**	**Recuperabilidad**
Perjudicial	Indirecto	Puntual	Baja	Temporal	Irreversible	Irrecuperable
Magnitud						
Compatible						

7.2.1.10 Afecciones a Espacios Naturales Protegidos. RED NATURA

Como se ha expuesto en el *apartado 6.3.3 de Inventario de Espacios Naturales Protegidos y de la Red Natura 2000*, algunas de las actuaciones se ubican en Espacio Natural Protegido, Red Natura 2000 o Áreas protegidas por instrumentos internacionales, según la regulación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

Se considera que la afección de las Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales (en adelante EDAR) en fase de ejecución será mínima, aplicando las medidas correctoras en fase de obra establecidas en el presente documento.

No obstante, como los proyectos de BENAOJÁN-MONTEJAQUE, JIMERA DE LÍBAR, CORTES DE LA FRONTERA y EL COLMENAR pueden afectar directa o indirectamente a los espacios de la RED NATURA 2000, se ha llevado a cabo la redacción de un apartado específico para la evaluación de las repercusiones de los mismos en la Red Natura 2000,

teniendo en cuenta los objetivos de conservación de los TRES espacios de esta red: (ES0000031) ZEC-ZEPA SIERRA DE GRAZALEMA, (ES6170031) ZEC RÍO GUADIARO y (ES0000049) ZEC-ZEPA LOS ALCORNOCALES. Se presenta en el APÉNDICE 7. EVALUACIÓN DE LAS REPERCUSIONES DEL PROYECTO EN LA RED NATURA 2000.

Para ello, se ha utilizado la *GUÍA DE RECOMENDACIONES SOBRE LA INFORMACIÓN NECESARIA PARA INCLUIR UNA EVALUACIÓN ADECUADA DE REPERCUSIONES DE PROYECTOS SOBRE RED NATURA 2000 EN LOS DOCUMENTOS DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA A.G.E.,* destinada a promotores de proyectos / consultores, de la Subdirección General de Evaluación Ambiental, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental Y Medio Natural del Ministerio de Agricultura, y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, en su versión de 09/02/2018.

Según la Disposición adicional novena (Certificaciones sobre evaluaciones ambientales) de la Ley 21/2013, redactada según la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, *"A los efectos de lo previsto en la normativa europea sobre fondos comunitarios, el órgano ambiental de la Administración General del Estado será la autoridad competente para la emisión de la certificación de no afección a la Red Natura 2000 de los proyectos cuya autorización corresponda a la Administración General del Estado y en cuya evaluación de impacto ambiental, cuando ésta sea preceptiva, se haya determinado que no existen afecciones a espacios Red Natura 2000. A los mismos efectos, el órgano ambiental de la Administración General del Estado solamente emitirá certificaciones sobre la inclusión de un proyecto en el ámbito de aplicación de la ley cuando se trate de proyectos que se hayan sometido a evaluación de impacto ambiental y cuenten con un pronunciamiento ambiental."*

7.2.1.11 Afecciones a las vías pecuarias

Como se ha visto en el presente documento, en relación al dominio pecuario, en la zona de actuación discurren varias vías pecuarias, existiendo los siguientes tipos de afección diferentes por parte del trazado sobre algunas de las vías pecuarias:

ARRIATE

La alternativa elegida no afecta a ninguna vía pecuaria.

BENAOJÁN-MONTEJAQUE

La vía pecuaria COLADA DEL MONTE DE LAS VIÑAS (29028004) en su trazado dentro del término municipal de Benaoján (Málaga), es afectada por las siguientes actuaciones:

- La Línea aérea de Media Tensión de 20 kV proyectada la cruza dos veces transversalmente y tiene un tramo de solape longitudinal, de 450 metros.

La vía pecuaria CAÑADA REAL DEL CAMPO DE GIBRALTAR (29028001) en su trazado dentro del término municipal de Benaoján (Málaga), es afectada por las siguientes actuaciones:

- La Línea aérea de Media Tensión de 20 kV proyectada la cruza una vez transversalmente.

Sin embargo, la actuación no afecta a las vías pecuarias de Benaoján al no encontrarse clasificadas.

JIMERA DE LÍBAR

La vía pecuaria CAÑADA REAL DEL CAMPO DE GIBRALTAR (29063001) en su trazado dentro del término municipal de Jimera de Libar (Málaga), es afectada por las siguientes actuaciones:

- Los colectores de agrupación de vertidos de impulsión proyectados para los PV3 y PV4 tienen un tramo de solape longitudinal, de 840 metros.
- El colector de agrupación de vertidos de impulsión que lleva el ARU de las EBAR a la EDAR la cruza perpendicularmente.

T.M. Y PROVINCIA	DENOMINACIÓN VÍAS PECUARIAS	CÓDIGO	ANCHO LEGAL (m)	TIPO DE INFRAESTRUCTURA	TIPO DE AFECTACIÓN	SUPERFICIE DE AFECTACIÓN
JIMERA DE LÍBAR	**CAÑADA REAL DEL CAMPO DE GIBRALTAR**	29063001	75	Colector agrupación de vertidos PV3 y PV4 (conducción impulsión de EBAR Rosilla Alta a EDAR)	Cruce transversal	75 metros de longitud x 110 mm de diámetro = 8,25 m²
				Colector agrupación de vertidos PV3 y PV4 (conducción impulsión de EBAR La Estación a EBAR Rosilla Alta)	Solape longitudinal	380 metros de longitud x 90 mm de diámetro = 34,20 m²
				Colector agrupación de vertidos PV3 y PV4 (conducción impulsión de EBAR Rosilla Alta a EDAR)	Solape longitudinal	460 metros de longitud x 110 mm de diámetro = 50,60 m²

CORTES DE LA FRONTERA

La vía pecuaria VEREDA DEL ALAI (29046007) en su trazado dentro del término municipal de Cortes de la Frontera (Málaga), es afectada por las siguientes actuaciones:

- El colector de agrupación de vertidos de gravedad proyectado para el PV5 tiene un tramo de solape longitudinal, de 205 metros.

- El colector de agrupación de vertidos de impulsión para los PV5 y PV6 la cruza perpendicularmente.

La vía pecuaria VEREDA DEL CAMINO DEL MOLINO (29046008) en su trazado dentro del término municipal de Cortes de la Frontera (Málaga), es afectada por las siguientes actuaciones:

- El colector de agrupación de vertidos de gravedad proyectado procedente de Cortes de la Frontera hacia la EDAR la cruza perpendicularmente dos veces.

La vía pecuaria CAÑADA REAL DEL RIO GUADIARO (29046009) en su trazado dentro del término municipal de Cortes de la Frontera (Málaga), es afectada por las siguientes actuaciones:

- El colector de agrupación de vertidos para los PV7 y PV8 tiene un tramo de solape longitudinal, de 1.760 metros.
- El emisario de salida de la EDAR hacía el río Guadiaro la cruza perpendicularmente.

T.M. Y PROVINCIA	DENOMINACIÓN VÍAS PECUARIAS	CÓDIGO	ANCHO LEGAL (m)	TIPO DE INFRAESTRUCTURA	TIPO DE AFECTACIÓN	SUPERFICIE DE AFECTACIÓN
CORTES DE LA FRONTERA	VEREDA DEL ALAI	29046007	20	Colector agrupación de vertidos PV5 y PV6 (conducción impulsión)	Cruce transversal	20 metros de longitud x 225 mm de diámetro = 4,50 m²
				Colector agrupación de vertidos PV5 (conducción gravedad)	Solape longitudinal	205 metros de longitud x 315 mm de diámetro = 64,58 m²
	VEREDA DEL CAMINO DEL MOLINO	29046008	20	Colector agrupación de vertidos PV4, PV5 y PV6 (conducción gravedad)	Cruce transversal	20 metros de longitud x 315 mm de diámetro = 6,30 m²
				Colector agrupación de vertidos PV1, PV2, PV3, PV4, PV5 y PV6 (conducción gravedad)	Cruce transversal	20 metros de longitud x 400 mm de diámetro = 8 m²
	CAÑADA REAL DEL RIO GUADIARO	29046009	75	Línea aérea de Media Tensión de 20 kV	Cruce transversal	75 metros de longitud x 3 cables x 9,45 mm de diámetro = 2,13 m²
				Colector agrupación de vertidos PV7 y PV8 (conducción gravedad)	Solape longitudinal	840 metros de longitud x 315 mm de diámetro = 264,6 m²
				Colector agrupación de vertidos PV7 y PV8 (conducción impulsión)	Solape longitudinal	920 metros de longitud x 140 mm de diámetro = 128,8 m²
				Emisario de salida EDAR (conducción gravedad)	Cruce transversal	75 metros de longitud x 400 mm de diámetro = 30 m²

EL COLMENAR

La alternativa elegida no afecta a ninguna vía pecuaria.

Se ha preparado la documentación necesaria para la Autorización de ocupación y uso compatible del domino pecuario para los proyectos de JIMERA DE LÍBAR y CORTES DE LA FRONTERA, que se adjuntan en el **APÉNDICE 5. DOCUMENTACIÓN PARA SOLICITAR AUTORIZACIONES.**

Antes del inicio de las obras, el titular de las mismas, deberá tramitar el expediente de autorización de ocupación de las vías pecuarias afectadas, ya sea por cruce o por paralelismo, según el artículo 46 del Decreto 155/1988, de 21 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Vías Pecuarias de la Comunidad Autónoma de Andalucía.

7.2.1.12 Medio socioeconómico

Aunque la afección puede considerarse positiva, ya que se generarán empleos directos durante la ejecución de las obras, no es muy significativa, por su corta duración.

7.2.1.13 Afecciones a la Salud

Como se ha desarrollado a lo largo del presente documento, la afección en la salud de las personas durante la fase de construcción NO ES SIGNIFICATIVA.

7.2.1.14 Afección al PGOU

Durante la fase de obras no se produce afección a los PGOUs de Arriate, Ronda, Montejaque, Benaoján, Jimera de Líbar, Cortes de la Frontera y Benalauría.

7.2.2 Fase de Funcionamiento

7.2.2.1 Incidencias sobre la atmósfera

En el *apartado 7.2.1.1. Incidencias sobre la atmósfera*, se han analizado las posibles incidencias de la actuación sobre la atmósfera en fase de construcción. En el presente apartado, se analizan la mismas durante la fase de funcionamiento de la actividad.

CLASIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD DE ACUERDO CON EL CATÁLOGO DE ACTIVIDADES POTENCIALMENTE CONTAMINADORAS DE LA ATMÓSFERA. CÓDIGO.

La EDAR es una actividad potencialmente contaminadora de la atmósfera al estar incluida en el **grupo C con el código 09 10 02 02** del anexo del *Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación*: Plantas con capacidad de tratamiento < 100.000 habitantes equivalentes.

CALIDAD DEL AIRE EN EL ÁMBITO DE ACTUACIÓN

La Consejería competente en materia de medio ambiente de la Junta de Andalucía se encarga de controlar y vigilar a través de la Red de Vigilancia y Control de Calidad del Aire los niveles de contaminación en la Comunidad Autónoma Andaluza, en cumplimiento de la obligación que tienen las Comunidades Autónomas de evaluar la calidad del aire en su territorio.

La Red de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire de Andalucía está integrada por todos los sistemas de evaluación de la calidad del aire instalados en el territorio de la Comunidad Autónoma de Andalucía, es decir el conjunto de medios susceptibles de ser utilizados para la determinación de la calidad del aire. Son sistemas de evaluación de las calidades del aire, entre otros, las estaciones de medida de la calidad del aire, fijas o móviles, los laboratorios de la calidad del aire y las técnicas de modelización y estimación objetivas.

El índice de calidad del aire es un indicador que muestra el estado de la calidad del aire mediante cuatro categorías: buena, admisible, mala y muy mala.

La calificación de la calidad del aire se agrupa en calidad admisible (rangos de buena y admisible) y no admisible (rangos de mala y muy mala). El indicador representa la distribución temporal del porcentaje de días al año que presentan calificación de calidad del aire admisible y no admisible, para cada zona de evaluación de la calidad del aire en Andalucía y para la totalidad de la región.

Valor del índice	Calidad del aire	Color
0-50	Buena	Verde
51-100	Admisible	Amarillo
101-150	Mala	Rojo
>150	Muy mala	Marrón

Valores del índice de calidad del aire. Fuente: Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio.

La información se obtiene a través de las estaciones distribuidas en distintas zonas de la Red de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire, midiendo en tiempo real una serie de parámetros tales como los contaminantes: SO2: dióxido de azufre; NOx: óxidos de nitrógeno; CO: monóxido de carbono; PM10: partículas de tamaño inferior a 10 micras; y, O3: ozono troposférico.

En cada estación se calcula un índice parcial (individual para cada contaminante). A partir de todos ellos se obtiene el índice global que coincidirá con el índice parcial del contaminante que presente el peor comportamiento. De esta forma, existirá un índice global para cada estación.

Respecto a las partículas en suspensión, el *Real Decreto 102/2011, de 28 de enero*, relativo a la mejora de la calidad del aire, establece unos valores límites aplicables a las partículas en suspensión antropogénicas, no considerándose superación del límite cuando se demuestre que se excede por causas naturales. En Andalucía, un porcentaje importante de las partículas atmosféricas en suspensión corresponden a fuentes naturales, como las debidas a la resuspensión atmosférica o transporte desde regiones áridas. Por tanto, y mientras no se resten estos aportes naturales, se estarán comparando valores de partículas totales, incluyendo también las de origen natural, con un valor límite válido sólo para las de origen antropogénico.

Respecto al rango cuantitativo de evaluación, cabe destacar que el valor del índice es 0 cuando la concentración de contaminante es nula, asignándosele un valor de 100 cuando la concentración coincide con el valor límite fijado en el Real Decreto 102/2011. El valor del índice para cualquier otro valor de concentración se obtiene por interpolación lineal con la siguiente tabla.

INDICE	SO2 (24H)	PARTICULAS (24 H)	NO2 (1H MAX)	CO (8H MOVIL MÁX)	O3 (8H MOVIL MÁX)
0-50	63	25	100	5000	60
51-100	125	50	200	10000	120
101-150	187	75	300	15000	180
>150	>187	>75	>300	>15000	>180

* En el caso del SO_2 siempre que se supere el valor límite horario (350 µg/m^3) fijado en el R.D. 102/2011 la calidad del aire será considerada "mala" y siempre que se supere el umbral de alerta (500 µg/m^3) registrados durante tres horas consecutivas la calidad del aire será considerada "muy mala".
** En el caso del NO_2 se tiene en cuenta para el cálculo del índice el valor límite medido en 1 hora que establece el R.D. 102/2011. Sin embargo, siempre que se supere el umbral de alerta (400 µg/m^3) registrados durante tres horas consecutivas la calidad del aire será considerada "muy mala".
*** En el caso del O_3 siempre que se supere el valor de información a la población valor horario (180 µg/m^3) fijado en el R.D.102/2011 la calidad del aire será considerada "mala" y si se supera el umbral de alerta para la población, valor horario (240 µg/m3) la calidad del aire se considerará "muy mala".

Intervalos para cada contaminante e índice de calidad del aire asociado. Fuente: Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. REDIAM, marzo 2016. SECA (Sistema Estadístico y Cartográfico de Andalucía).

Analizados los datos correspondientes al año 2017, por ser el año con información completa más actual, para la estación de Prado Rey, en Prado Rey (Cádiz), por ser ésta la más cercana al ámbito de estudio, se comprueba que el 94 % de los días válidos (359 días) la calidad del aire ha sido Buena o Admisible; 23 días fue Mala y ninguno fue Muy Mala.

Provincia	Municipio	Estación	Días válidos	Buena	Admisible	Mala	Muy mala	Año
Cádiz	Arcos de la Frontera	Arcos	333	12	298	23	-	2017
			366	14	342	10	-	2016
			348	5	313	30	0	2015
			348	2	308	38	0	2014
			359	11	330	18	0	2013
Cádiz	Prado del Rey	Prado Rey	**359**	**5**	**331**	**23**	**-**	**2017**
			362	2	351	7	2	2016
			354	4	333	17	0	2015
			365	10	339	16	0	2014
			365	4	338	23	0	2013
Málaga	Campillos	Campillos	364	3	295	66	-	2017
			366	4	310	52	-	2016
			335	32	214	89	0	2015
			361	48	258	55	0	2014
			364	37	256	71	0	2013

Calidad del aire en las estaciones de la Red de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire de Andalucía más cercanas al ámbito de estudio en 2013, 2014, 2015, 2016 y 2017. Fuente: Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. REDIAM, 2017. SECA (Sistema Estadístico y Cartográfico de Andalucía).

CONTAMINACIÓN ODORÍFERA

En la fase de funcionamiento, la afección por olores podría ser significativa en caso de mal funcionamiento de la EDAR, ya que, en ese caso, se pueden producir emisiones atmosféricas generadoras de olores.

Con un adecuado diseño y una correcta explotación, se puede lograr que la producción de olores esté muy localizada en el pretratamiento, la deshidratación y almacenamiento de fangos.

TIPOS DE EMISIONES GENERADAS EN FASE DE FUNCIONAMIENTO

En fase de funcionamiento las aguas residuales suelen contener una elevada concentración de materia orgánica y una baja disponibilidad de oxígeno disuelto. Suelen estar dominadas por metabolismos bacterianos anaeróbicos que generan sustancias que son, entre otras, las responsables de los malos olores por su composición nitrogenada y sulfurada (sulfhídrico, amonio, mercaptanos, aminas, aldehídos, etc.). Los olores también se pueden generar por los hidrocarburos, disolventes, derivados del petróleo, urea, escatol, indol, etc. presentes en las aguas residuales.

Por lo tanto, los compuestos mayoritarios que generan olor son los derivados del azufre (sulfhídrico, mercaptanos y sulfuros orgánicos), derivados del nitrógeno (amoniaco y aminas orgánicas) y derivados ácidos (ácidos grasos volátiles como el acético, valérico, butírico).

El sulfhídrico es un gas incoloro e inflamable, más denso que el aire y que por tanto se acumula cerca del suelo o en el fondo de tanques y pozos. Su presencia en niveles superiores a 0,02 ppm puede notarse fácilmente por su olor característico a huevos podridos. Además, es tóxico, con un potencial venenoso parecido al del cianhídrico. De hecho, es capaz de anestesiar los terminales nerviosos de la nariz y provocar la muerte a concentraciones superiores a los 100 ppm.

Además de las repercusiones a la salud de los trabajadores, el sulfhídrico afecta también a la vida útil de la instalación, pues en los ambientes húmedos ataca al hormigón y al hierro, sobre todo en presencia de *tiobacilus ferrooxidans*, que transforma el sulfhídrico en ácido sulfúrico.

Los mayores problemas asociados al sulfhídrico se dan en verano, pues el desprendimiento de H_2S aumenta exponencialmente con la temperatura.

Dentro de la EDAR, la liberación de este gas predomina en zonas de turbulencias, y es por tanto ahí donde hay que procurar la aspiración del aire viciado para prevenir la contaminación en espacios mayores. En ocasiones, se fuerza la liberación del H_2S mediante turbulencias o inyectando aire, de forma que se tenga controlado el punto para la captación del mismo evitando que escape en etapas posteriores del proceso.

Los mercaptanos son derivados del H_2S, por lo que su comportamiento es similar. Se producen ante elevadas concentraciones de sulfhídrico, por lo que, controlando este último, se tendrán vigilados los niveles.

Respecto al amoniaco y las aminas, que se generan en la degradación de los aminoácidos y de la urea, su presencia se suele limitar en la línea de fangos, a partir de la etapa biológica. El amoniaco tiene un umbral de detección de aproximadamente 50 ppm e irrita los ojos, pulmones y tejidos mocosos. Su toxicidad es inferior a la del H_2S, pero algunas aminas como la cadaverina o la putrecina no sólo destacan por su hedor sino también por ser venenos mortales.

La liberación de aminas y amoniaco es menor con sistemas de secado cerrados como las centrífugas. No obstante, es difícil predecir dónde se pueden formar acumulaciones de estos compuestos, ya que las aminas y el amoniaco tienen distinto peso molecular.

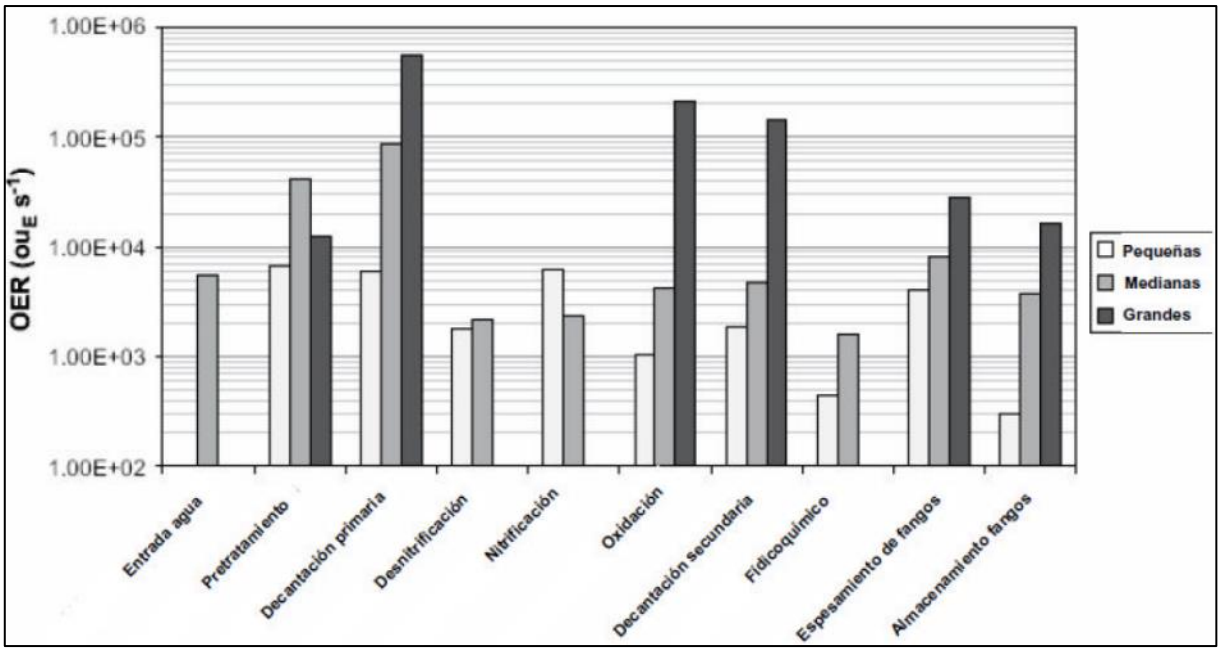
FOCOS DE OLOR DENTRO DE LA DEPURADORA

En la fase de funcionamiento, la afectación por olores podría ser significativa en caso de mal funcionamiento de la EDAR, ya que, en ese caso, se pueden producir emisiones atmosféricas generadoras de olores.

Los focos de olor se encuentran en:

- Línea de agua: Durante el funcionamiento de la depuradora, en el pretratamiento se generarán olores por la acumulación de residuos húmedos y por la disposición de los contenedores abiertos. También en la decantación secundaria y reactor, cuando el tiempo de retención sea elevado (que se producirá en caso de una explotación de la planta inadecuada) habrá olores por el desprendimiento de sulfuros orgánicos y sulfhídrico y generación de espumas y flotantes.
- Línea de fango: El foco de mayor olor en la línea de fango es el almacenamiento de fangos deshidratados, donde se generarán olores por compuestos reducidos del azufre y amoniaco. También en el espesamiento.

A continuación, se muestra un gráfico donde se puede observar la generación de olores por procesos dentro de una depuradora dependiendo del tamaño de la misma:



Ratios medias de emisión de olor por cada tratamiento para plantas pequeñas, medianas y grandes (fuente: Canal de Isabel II).

En todos los casos, se trata de focos de emisión difusa, siendo el único foco confinado (chimenea) el tubo de salida de gases del sistema de desodorización diseñado para la sala de deshidratación del fango y en la atmósfera libre del espesador y de la tolva de fangos.

Este foco de emisión de la chimenea del sistema de desodorización debe cumplir las prescripciones del ANEXO V. ACONDICIONAMIENTO DE FOCOS FIJOS DE EMISIÓN DE

GASES PARA EL MUESTREO ISOCINÉTICO del DECRETO 239/2011, de 12 de julio, por el que se regula la calidad del medio ambiente atmosférico y se crea el Registro de Sistemas de Evaluación de la Calidad del Aire en Andalucía. Así, este foco contará con sus correspondientes puntos de toma de muestra, plataforma de acceso, etc. Al ser la chimenea de pequeño diámetro, y los equipos de poca altura, se da cumplimiento al anexo V con soluciones simples, estructuralmente hablando (con pequeñas bancadas con barandillas).

En los planos adjuntos, se presenta un esquema de la implantación de las depuradoras proyectadas, numerando cada zona. Los focos anteriormente citados se corresponden con:

ARRIATE (Aireación prolongada)

10. Espesador de fangos por gravedad.
11. Edificio de instalaciones: sala de deshidratación del fango.
12. Tolva de fangos.
19. Edificio de instalaciones: sala de residuos del pretratamiento compacto.

BENAOJÁN-MONTEJAQUE (Aireación prolongada)

1. Edificio de instalaciones: sala de pretratamiento.
10. Espesador de fangos por gravedad.
11. Edificio de instalaciones: sala de deshidratación del fango.
12. Tolva de fangos.

JIMERA DE LÍBAR (Lechos bacterianos)

2. Edificio de instalaciones: sala de pretratamiento.
3. Edificio de instalaciones: sala de deshidratación del fango.
14. Tolva de fangos.

CORTES DE LA FRONTERA (Aireación prolongada)

1. Edificio de instalaciones: sala de pretratamiento.
10. Espesador de fangos por gravedad.
11. Edificio de instalaciones: sala de deshidratación del fango.
12. Tolva de fangos.

EL COLMENAR (Biodiscos)

4. Edificio de instalaciones: sala de residuos del pretratamiento compacto.

21. Tolva de fangos.

23. Edificio de instalaciones: sala de deshidratación del fango.

SIMULACIÓN DE LA DISPERSIÓN DE CONTAMINANTES

La generación de olores de una cantidad determinada de agua depende directamente de la superficie en contacto con la atmósfera, de su grado de agitación y, por supuesto, de las temperaturas del agua y del aire de su entorno. Hay numerosas publicaciones donde se facilitan las concentraciones de determinados compuestos odoríferos expresadas en mg/m^3 de aire, con independencia de los caudales de agua tratados.

La EDAR no se encuentra en zona de vientos predominantes respecto a los núcleos del ámbito de estudio, pero aun así se ha previsto un sistema de desodorización en la sala de deshidratación del fango y en la atmósfera libre del espesador y de la tolva de fangos, porque, como se verá más adelante, según el modelo de dispersión sin las medidas adecuadas las viviendas ubicadas en los alrededores podrían verse afectadas por olores.

Para poder estimar la influencia de gases emitidos por la EDAR, tanto de gases productores de efecto invernadero como gases productores de olores, se ha realizado una estimación de dispersión de contaminantes según el modelo de dispersión de caja fija. Se han estudiado cuatro de los gases más importantes de los que se emiten en cualquier EDAR:

- Dióxido de carbono (CO_2)
- Metano (CH_4)
- Óxido nitroso (N_2O)
- Ácido sulfhídrico (H_2S).

Los tres primeros son gases generadores de efecto invernadero, no tóxicos, mientras que el H_2S es un gas tóxico y oloroso. Por cantidad, el gas que más se genera en la EDAR es el CO_2, siendo el resto de gases mucho más minoritarios: el metano se genera en una cantidad cien veces menor y el N_2O en una cantidad 1.000 veces menor que el CO_2; el sulfhídrico se genera en una cantidad de diez a cien veces menor que el CO_2.

Se parte de la concentración base de gas existente en la atmósfera y una vez calculado el caudal de gas que se genera en la EDAR se calcula la dispersión del mismo y la concentración final de gas en un punto al límite del municipio o núcleo de población analizado. Una vez calculada la concentración se compara con los umbrales de toxicidad del contaminante (concentración mínima que es tóxica para el ser humano) y los umbrales de percepción (concentración mínima que puede percibir el olfato humano) y se comprueba que la concentración de contaminante en el límite del núcleo de población es inferior a ambos límites, por lo que no influyen en el mismo.

El modelo de dispersión aplicado es un modelo de Dispersión de Caja, en el que se toma un volumen de control que incluye la EDAR y todos los terrenos hasta el límite del municipio o núcleo de población analizado. En dicho modelo se consideran una serie de hipótesis simplificadoras consistentes en:

- Se considera régimen permanente en el que no hay variaciones de parámetros con la variación de tiempo.
- Se considera que se produce dentro de la caja una generación de contaminantes constante.
- Se modela el viento con una dirección y velocidad única coincidente con los valores predominantes en la rosa de los vientos de la zona.
- Se desprecia el transporte de contaminantes por difusión frente al transporte por convección en la dirección del viento.
- El intercambio de masa entre el exterior e interior de la caja se hace solo con entrada por una cara vertical de la caja y salida por la cara opuesta (ambas en dirección perpendicular al viento). Por las caras paralelas al viento no hay intercambio de masa. Tampoco lo hay en la cara del suelo ni en la cara del techo (esta última cara coincide con la cota de inversión térmica atmosférica que se produce algunos días al año y es el caso más desfavorable, ya que se impide la salida de contaminación a las capas altas de la atmósfera).

Los datos de concentración base de contaminantes existente en la atmósfera antes de que influya la contaminación generada por la EDAR se han obtenido de bibliografía existente. La cantidad de contaminantes emitidos por la EDAR se han obtenido en el caso de los gases invernaderos del informe europeo CORINAIR 2006, los datos de generación de sulfuro de hidrógeno se obtienen de datos estimados de producción en depuradoras. Con estos datos y el modelo de dispersión se obtienen los valores de concentración de contaminantes en el límite del núcleo de población considerado. Estos datos se comparan con los valores límites de toxicidad o de exposición (extraídos de diversas normativas específicas de seguridad existente, generada por organismos específicos de seguridad industrial) para comprobar si, en algún caso, se aproxima a límites no normalizados. También se compara con el valor de percepción en el caso del sulfuro de hidrógeno, que es el que más huele de todos los compuestos emitidos en la EDAR. Aunque este no es un valor peligroso, si se llega a él, se delata la existencia de dicho compuesto.

Se puede comprobar que, con estas hipótesis, el incremento de concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera es imperceptible, pero la concentración de ácido sulfhídrico llega al umbral de percepción. No se calculan otros gases que produzcan olores ya que todos

los demás gases generados en una EDAR se producen en valores muy inferiores al del ácido sulfhídrico. Además, el olor de este gas enmascara siempre al resto de olores producidos por otros gases como amoniaco, mercaptanos, etc.

En las siguientes tablas se recogen los resultados de la estimación de dispersión de contaminantes atmosféricos generados en las EDAR según el modelo de dispersión de caja fija descrita, sin considerar la desodorización. Con esto se concluye que es preciso un sistema de filtración del aire viciado para reducir las molestias a la población.

Contaminante	ESTIMACION DE DISPERSIÓN DE CONTAMINANTES SEGÚN EL MODELO DE DISPERSIÓN DE CAJA FIJA								CONCENTRACIONES		
	Concentración base de contaminante en la atmósfera (g/m3)	Concentración base de contaminante en la atmósfera (mg/m3)	Velocidad viento (m/s)	Distancia a núcleo (m)	Altura capa límite de mezcla atmosférica (m)	Qgases mínimo emitidos por EDAR (g/s)	Qgases máximo emitidos por EDAR (g/s)	Qgases promedio emitidos por EDAR (g/s)	Cmínima contaminante en núcleo (mg/m3)	Cmáxima contaminante en núcleo (mg/m3)	Cmedia contaminante en núcleo (mg/m3)
SH2	0	0	**6**	**630**	**500**	0,21	0,96	0,58	0,000116066237	0,000529738	0,0003229022
CO2	0,696441718	696,4417178	6	630	500			5,712677575			696,4448718
CH4	1,15E-03	1,151340206	6	630	500			0,062547565			1,151374739
N20	5,85E-04	0,584867076	6	630	500			0,004169838			0,584869378

Contaminante	UMBRALES CONTAMINANTES				GENERACIÓN CONTAMINANTES EDAR			Parámetros EDAR	
	Umbral toxicidad (mg/m3)	Umbral percepción (mg/m3)	Valor umbral límite (TLV) (ppmv) LÍMITE DE EXPOSICIÓN OCUPACIONAL	Valor umbral límite (TLV) (mg/m3) LÍMITE DE EXPOSICIÓN OCUPACIONAL	Kg/HE/año (s/ CORINAIR 2006)	Kg/año (según CORINAIR o IPCC)	g/s (según CORINAIR o IPCC)	Habitantes Equivalentes (HE)	Caudal agua tratada EDAR (m3/d)
SH2	14	0,00066	10	14	-	18.444,04	0,58	**6.575**	1315
CO2	NO TÓXICO (en concentraciones normales)	NO PERCEPTIBLE	5000	8998	27,4	180.155,00	5,712677575	6.575	1315
CH4	NO TÓXICO (en concentraciones normales)	NO PERCEPTIBLE	1000	654	0,3	1.972,50	0,062547565	6.575	1315
N20	NO TÓXICO (en concentraciones normales)	NO PERCEPTIBLE (En concentraciones normales)	25	45	0,02	131,50	0,004169838	6.575	1315

Estimación de dispersión de contaminantes atmosféricos generados en la EDAR según el modelo de dispersión de caja fija. ARRIATE

Contaminante	ESTIMACION DE DISPERSIÓN DE CONTAMINANTES SEGÚN EL MODELO DE DISPERSIÓN DE CAJA FIJA								CONCENTRACIONES		
	Concentración base de contaminante en la atmósfera (g/m3)	Concentración base de contaminante en la atmósfera (mg/m3)	Velocidad viento (m/s)	Distancia a núcleo (m)	Altura capa límite de mezcla atmosférica (m)	Qgases mínimo emitidos por EDAR (g/s)	Qgases máximo emitidos por EDAR (g/s)	Qgases promedio emitidos por EDAR (g/s)	Cmínima contaminante en núcleo (mg/m3)	Cmáxima contaminante en núcleo (mg/m3)	Cmedia contaminante en núcleo (mg/m3)
SH2	0	0	**6**	**910**	**500**	0,20	0,92	0,56	0,000072036541	0,000328782	0,0002004094
CO2	0,696441718	696,4417178	6	910	500			5,459842719			696,4436753
CH4	1,15E-03	1,151340206	6	910	500			0,0597793			1,151361639
N20	5,85E-04	0,584867076	6	910	500			0,003985287			0,584868505

Contaminante	UMBRALES CONTAMINANTES				GENERACIÓN CONTAMINANTES EDAR			Parámetros EDAR	
	Umbral toxicidad (mg/m3)	Umbral percepción (mg/m3)	Valor umbral límite (TLV) (ppmv) LÍMITE DE EXPOSICIÓN OCUPACIONAL	Valor umbral límite (TLV) (mg/m3) LÍMITE DE EXPOSICIÓN OCUPACIONAL	Kg/HE/año (s/ CORINAIR 2006)	Kg/año (según CORINAIR o IPCC)	g/s (según CORINAIR o IPCC)	Habitantes Equivalentes (HE)	Caudal agua tratada EDAR (m3/d)
SH2	14	0,00066	10	14	-	17.627,73	0,56	**6.284**	1256,8
CO2	NO TÓXICO (en concentraciones normales)	NO PERCEPTIBLE	5000	8998	27,4	172.181,60	5,459842719	6.284	1256,8
CH4	NO TÓXICO (en concentraciones normales)	NO PERCEPTIBLE	1000	654	0,3	1.885,20	0,0597793	6.284	1256,8
N20	NO TÓXICO (en concentraciones normales)	NO PERCEPTIBLE (En concentraciones normales)	25	45	0,02	125,68	0,003985287	6.284	1256,8

Estimación de dispersión de contaminantes atmosféricos generados en la EDAR según el modelo de dispersión de caja fija. BENAOJÁN-MONTEJAQUE

Contaminante	ESTIMACION DE DISPERSIÓN DE CONTAMINANTES SEGÚN EL MODELO DE DISPERSIÓN DE CAJA FIJA								CONCENTRACIONES		
	Concentración base de contaminante en la atmósfera (g/m3)	Concentración base de contaminante en la atmósfera (mg/m3)	Velocidad viento (m/s)	Distancia a núcleo (m)	Altura capa límite de mezcla atmosférica (m)	Qgases mínimo emitidos por EDAR (g/s)	Qgases máximo emitidos por EDAR (g/s)	Qgases promedio emitidos por EDAR (g/s)	Cmínima contaminante en núcleo (mg/m3)	Cmáxima contaminante en núcleo (mg/m3)	Cmedia contaminante en núcleo (mg/m3)
SH2	0	0	**5**	**490**	**500**	0,04	0,17	0,11	0,000029511607	0,000134694	0,0000821028
CO2	0,696441718	696,4417178	5	490	500			1,037404871			696,4425197
CH4	1,15E-03	1,151340206	5	490	500			0,011358447			1,151348987
N20	5,85E-04	0,584867076	5	490	500			0,00075723			0,584867661

Contaminante	UMBRALES CONTAMINANTES				GENERACIÓN CONTAMINANTES EDAR			Parámetros EDAR	
	Umbral toxicidad (mg/m3)	Umbral percepción (mg/m3)	Valor umbral límite (TLV) (ppmv) LÍMITE DE EXPOSICIÓN OCUPACIONAL	Valor umbral límite (TLV) (mg/m3) LÍMITE DE EXPOSICIÓN OCUPACIONAL	Kg/HE/año (s/ CORINAIR 2006)	Kg/año (según CORINAIR o IPCC)	g/s (según CORINAIR o IPCC)	Habitantes Equivalentes (HE)	Caudal agua tratada EDAR (m3/d)
SH2	14	0,00066	10	14	-	3.349,38	0,11	**1.194**	238,8
CO2	NO TÓXICO (en concentraciones normales)	NO PERCEPTIBLE	5000	8998	27,4	32.715,60	1,037404871	1.194	238,8
CH4	NO TÓXICO (en concentraciones normales)	NO PERCEPTIBLE	1000	654	0,3	358,20	0,011358447	1.194	238,8
N20	NO TÓXICO (en concentraciones normales)	NO PERCEPTIBLE (En concentraciones normales)	25	45	0,02	23,88	0,00075723	1.194	238,8

Estimación de dispersión de contaminantes atmosféricos generados en la EDAR según el modelo de dispersión de caja fija. JIMERA DE LÍBAR

Contaminante	ESTIMACION DE DISPERSIÓN DE CONTAMINANTES SEGÚN EL MODELO DE DISPERSIÓN DE CAJA FIJA								CONCENTRACIONES		
	Concentración base de contaminante en la atmósfera (g/m3)	Concentración base de contaminante en la atmósfera (mg/m3)	Velocidad viento (m/s)	Distancia a núcleo (m)	Altura capa límite de mezcla atmosférica (m)	Qgases mínimo emitidos por EDAR (g/s)	Qgases máximo emitidos por EDAR (g/s)	Qgases promedio emitidos por EDAR (g/s)	Cmínima contaminante en núcleo (mg/m3)	Cmáxima contaminante en núcleo (mg/m3)	Cmedia contaminante en núcleo (mg/m3)
SH2	0	0	**5**	**650**	**500**	0,17	0,75	0,46	0,000096274156	0,000439405	0,0002678396
CO2	0,696441718	696,4417178	5	650	500			4,489339168			696,444334
CH4	1,15E-03	1,151340206	5	650	500			0,049153349			1,15136885
N20	5,85E-04	0,584867076	5	650	500			0,00327689			0,584868985

Contaminante	UMBRALES CONTAMINANTES				GENERACIÓN CONTAMINANTES EDAR			Parámetros EDAR	
	Umbral toxicidad (mg/m3)	Umbral percepción (mg/m3)	Valor umbral límite (TLV) (ppmv) LÍMITE DE EXPOSICIÓN OCUPACIONAL	Valor umbral límite (TLV) (mg/m3) LÍMITE DE EXPOSICIÓN OCUPACIONAL	Kg/HE/año (s/ CORINAIR 2006)	Kg/año (según CORINAIR o IPCC)	g/s (según CORINAIR o IPCC)	Habitantes Equivalentes (HE)	Caudal agua tratada EDAR (m3/d)
SH2	14	0,00066	10	14	-	14.494,35	0,46	**5.167**	1033,4
CO2	NO TÓXICO (en concentraciones normales)	NO PERCEPTIBLE	5000	8998	27,4	141.575,80	4,489339168	5.167	1033,4
CH4	NO TÓXICO (en concentraciones normales)	NO PERCEPTIBLE	1000	654	0,3	1.550,10	0,049153349	5.167	1033,4
N20	NO TÓXICO (en concentraciones normales)	NO PERCEPTIBLE (En concentraciones normales)	25	45	0,02	103,34	0,00327689	5.167	1033,4

Estimación de dispersión de contaminantes atmosféricos generados en la EDAR según el modelo de dispersión de caja fija. CORTES DE LA FRONTERA

Contaminante	ESTIMACION DE DISPERSIÓN DE CONTAMINANTES SEGÚN EL MODELO DE DISPERSIÓN DE CAJA FIJA								CONCENTRACIONES		
	Concentración base de contaminante en la atmósfera (g/m3)	Concentración base de contaminante en la atmósfera (mg/m3)	Velocidad viento (m/s)	Distancia a núcleo (m)	Altura capa límite de mezcla atmosférica (m)	Qgases mínimo emitidos por EDAR (g/s)	Qgases máximo emitidos por EDAR (g/s)	Qgases promedio emitidos por EDAR (g/s)	Cmínima contaminante en núcleo (mg/m3)	Cmáxima contaminante en núcleo (mg/m3)	Cmedia contaminante en núcleo (mg/m3)
SH2	0	0	**5**	**850**	**500**	0,04	0,19	0,11	0,000018337674	8,3695E-05	0,0000510163
CO2	0,696441718	696,4417178	5	850	500			1,118207763			696,4422161
CH4	1,15E-03	1,151340206	5	850	500			0,012243151			1,151345662
N20	5,85E-04	0,584867076	5	850	500			0,00081621			0,584867439

Contaminante	UMBRALES CONTAMINANTES				GENERACIÓN CONTAMINANTES EDAR			Parámetros EDAR	
	Umbral toxicidad (mg/m3)	Umbral percepción (mg/m3)	Valor umbral límite (TLV) (ppmv) LÍMITE DE EXPOSICIÓN OCUPACIONAL	Valor umbral límite (TLV) (mg/m3) LÍMITE DE EXPOSICIÓN OCUPACIONAL	Kg/HE/año (s/ CORINAIR 2006)	Kg/año (según CORINAIR o IPCC)	g/s (según CORINAIR o IPCC)	Habitantes Equivalentes (HE)	Caudal agua tratada EDAR (m3/d)
SH2	14	0,00066	10	14	-	3.610,26	0,11	**1.287**	257,4
CO2	NO TÓXICO (en concentraciones normales)	NO PERCEPTIBLE	5000	8998	27,4	35.263,80	1,118207763	1.287	257,4
CH4	NO TÓXICO (en concentraciones normales)	NO PERCEPTIBLE	1000	654	0,3	386,10	0,012243151	1.287	257,4
N20	NO TÓXICO (en concentraciones normales)	NO PERCEPTIBLE (En concentraciones normales)	25	45	0,02	25,74	0,00081621	1.287	257,4

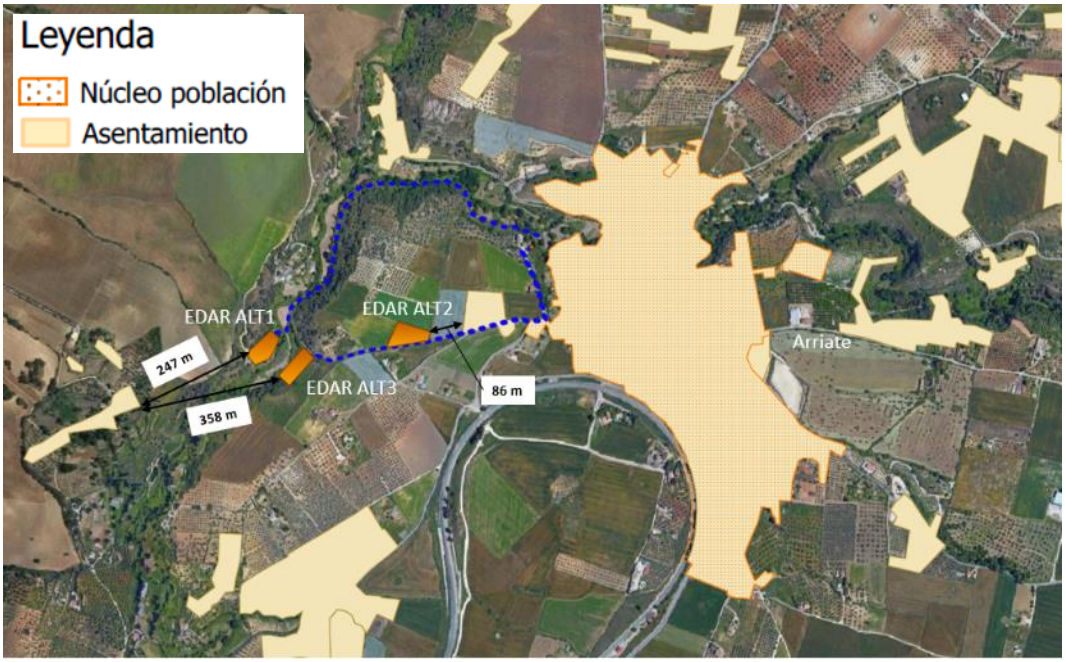
Estimación de dispersión de contaminantes atmosféricos generados en la EDAR según el modelo de dispersión de caja fija. EL COLMENAR

INFLUENCIA DEL VIENTO DOMINANTE

Para determinar los efectos sobre la salud pública, conviene tener presente, por un lado, la distancia a la zona residencial más próxima y, por otro, el viento dominante. Las viviendas más próximas a cada una de las EBAR y EDAR proyectadas, pueden llegar a verse afectadas por la emisión de olores de las mismas. Se trata de las siguientes en cada caso:

ARRIATE

A continuación, se expone una imagen donde aprecian las cuatro alternativas analizadas para el emplazamiento de la depuradora, junto con las zonas residenciales, del ámbito de estudio, reconocidas por los Datos Espaciales de Referencia de Andalucía 2019 (DERA) del Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía, así como sus distancias más desfavorables, que resultan ser las mínimas distancias entre los emplazamientos de la EDAR y las zonas residenciales.



Ubicación relativa de las alternativas de emplazamiento de la EDAR con relación a las zonas residenciales

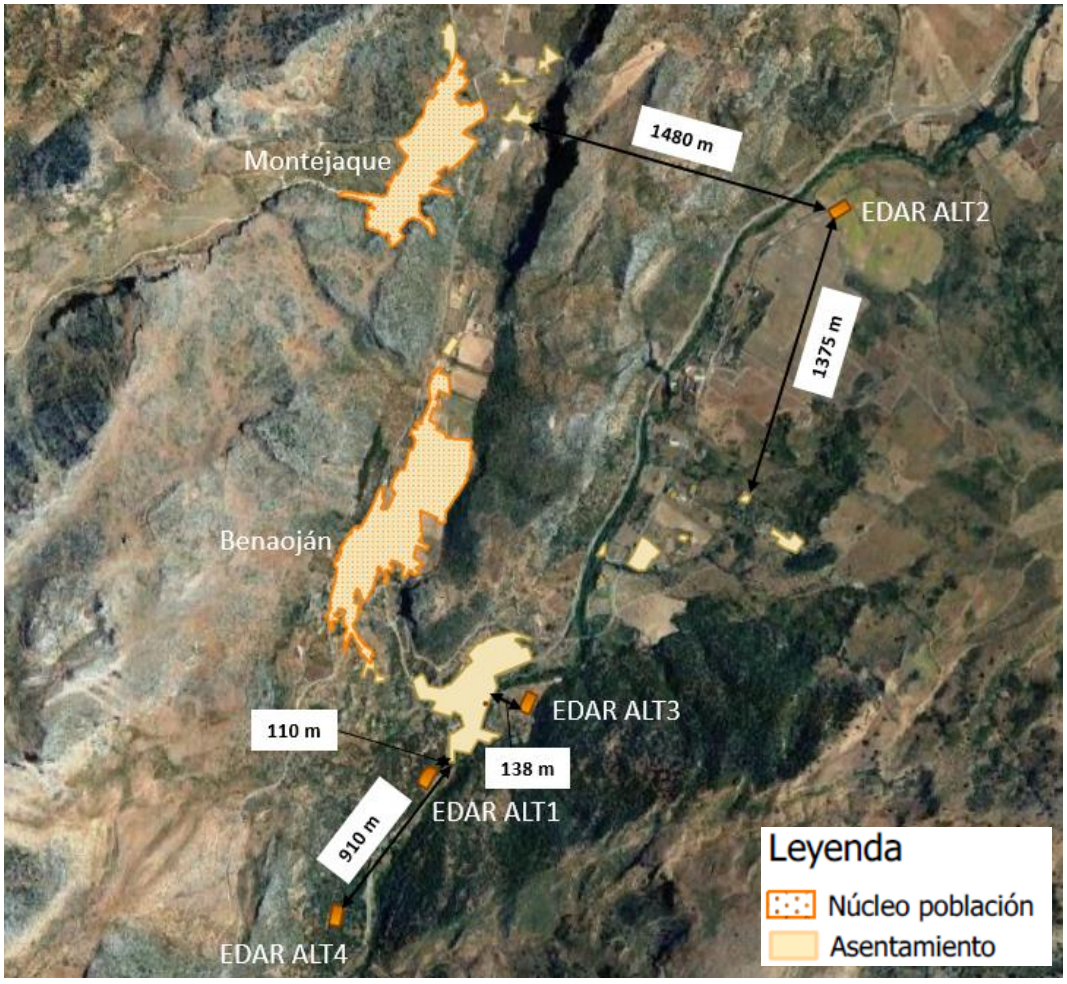
La EDAR elegida (Alternativa 1) se emplaza a 630 m del casco urbano del núcleo de Arriate, si bien es cierto que existen varios núcleos de población diseminados, reconocidos por el DERA 2019, más cercanos a la EDAR. Respecto al bombeo, este se encuentra fuera del casco urbano de Arriate (a 550 m de este).

Las viviendas más próximas están situadas en los núcleos diseminados de la Fresnada y del Cerrado de Majamón, así como las de la zona noroeste del núcleo de Arriate.

La población afectada (situada a menos de 1.000 m) correspondería al 20,62% del total de habitantes censados en el municipio de Arriate. Esto supondría un total de 1.356 habitantes afectados.

BENAOJÁN-MONTEJAQUE

A continuación, se expone una imagen donde aprecian las cuatro alternativas analizadas para el emplazamiento de la depuradora, junto con las zonas residenciales, del ámbito de estudio, reconocidas por los Datos Espaciales de Referencia de Andalucía 2019 (DERA) del Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía, así como sus distancias más desfavorables, que resultan ser las mínimas distancias entre los emplazamientos de la EDAR y las zonas residenciales.



Ubicación relativa de las diferentes alternativas de emplazamiento de la EDAR con relación a las zonas residenciales

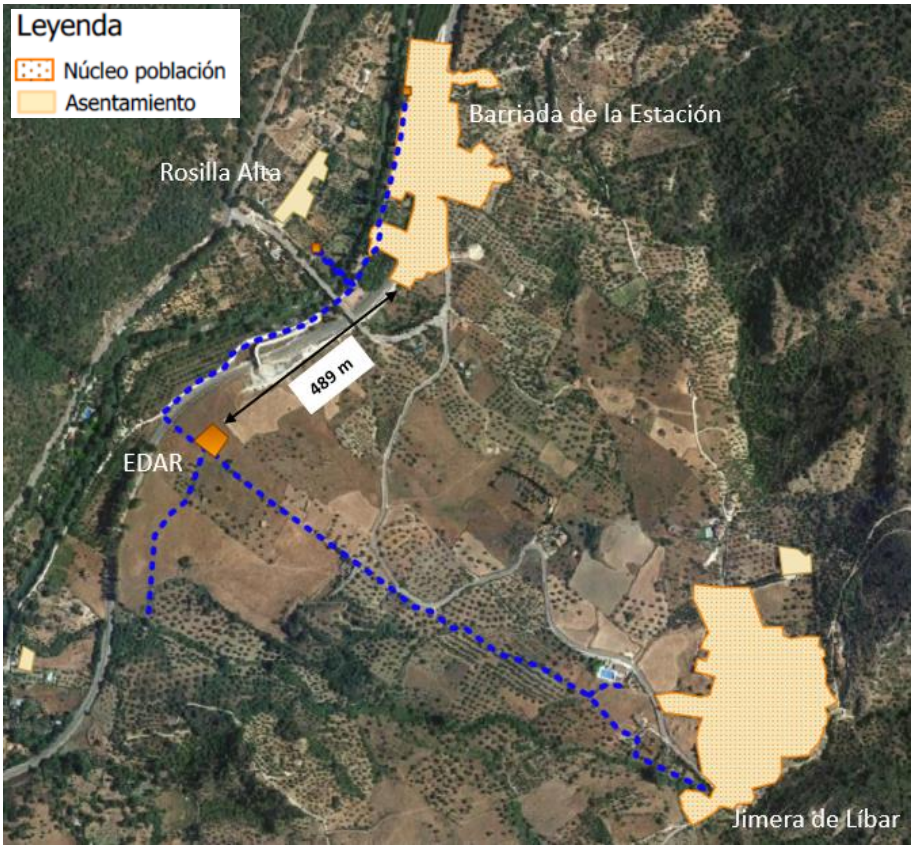
La EDAR elegida (Alternativa 4) se ubica a más de 910 m de la zona residencial reconocida por el DERA 2019. Respecto a los bombeos, estos se encuentran en el límite del casco urbano.

Las viviendas más próximas se sitúan al sur del casco urbano de Benaoján.

La población afectada (situada a menos de 1.000 m) correspondería al 0,75% del total de habitantes de los municipios objeto del proyecto (Montejaque y Benaoján). Esto supondría un total de 47 habitantes afectados.

JIMERA DE LÍBAR

A continuación, se expone una imagen donde aprecian el emplazamiento de la depuradora previsto para Jimera de Líbar, junto con las zonas residenciales, del ámbito de estudio, reconocidas por los Datos Espaciales de Referencia de Andalucía 2019 (DERA) del Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía, así como sus distancias más desfavorables, que resultan ser las mínimas distancias entre los emplazamientos de la EDAR y las zonas residenciales.



Ubicación relativa del emplazamiento de la EDAR de Jimera de Líbar con relación a las zonas residenciales reconocidas por los Datos Espaciales de Referencia de Andalucía 2019 (DERA) (fuente: elaboración propia)

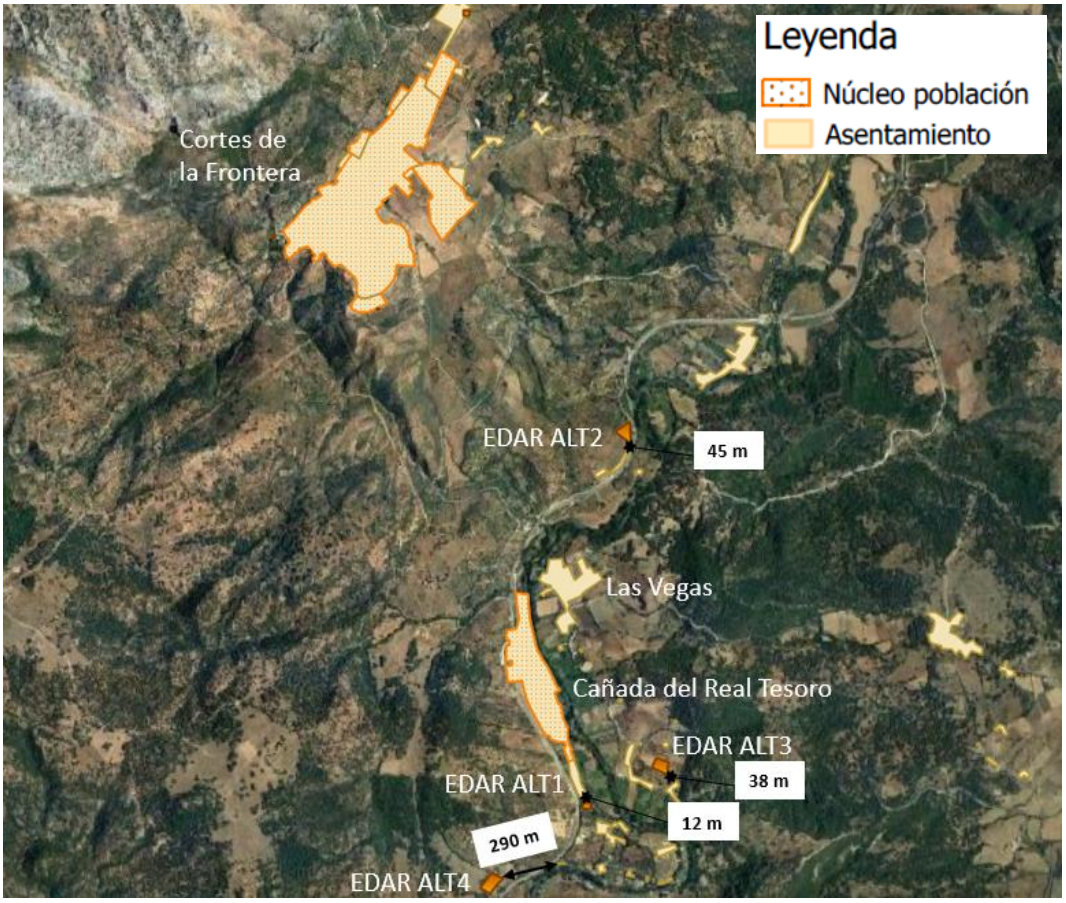
La EDAR se ubica a más de 489 m de las zonas residenciales reconocidas por el DERA 2019. Respecto a los bombeos, uno se encuentra en el límite del asentamiento poblacional de Rosilla Alta y el otro (remodelación de uno existente EBAR de la Estación) se encuentra en la barriada de La Estación, en viario público. En el proyecto se considera reacondicionarla para dar servicio al nuevo colector 3 de impulsión proyectado, con modificación de la instalación eléctrica y del grupo de bombeo. La obra civil se aprovechará.

Las viviendas más próximas están situadas al noroeste del casco urbano de Jimera de Líbar, así como las viviendas del núcleo de la Barriada de la Estación y del asentamiento de Rosilla Alta.

La población afectada (situada a menos de 1.000 m) correspondería al 51,77% del total de habitantes del municipio de Jimera de Líbar. Esto supondría un total de 586 habitantes afectados.

CORTES DE LA FRONTERA

A continuación, se expone una imagen donde aprecian las cuatro alternativas analizadas para el emplazamiento de la depuradora, junto con las zonas residenciales, del ámbito de estudio, reconocidas por los Datos Espaciales de Referencia de Andalucía 2019 (DERA) del Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía, así como sus distancias más desfavorables, que resultan ser las mínimas distancias entre los emplazamientos de la EDAR y las zonas residenciales.



Ubicación relativa de las alternativas de emplazamiento de la EDAR con relación a las zonas residenciales reconocidas por los Datos Espaciales de Referencia de Andalucía 2019 (DERA) (fuente: elaboración propia)

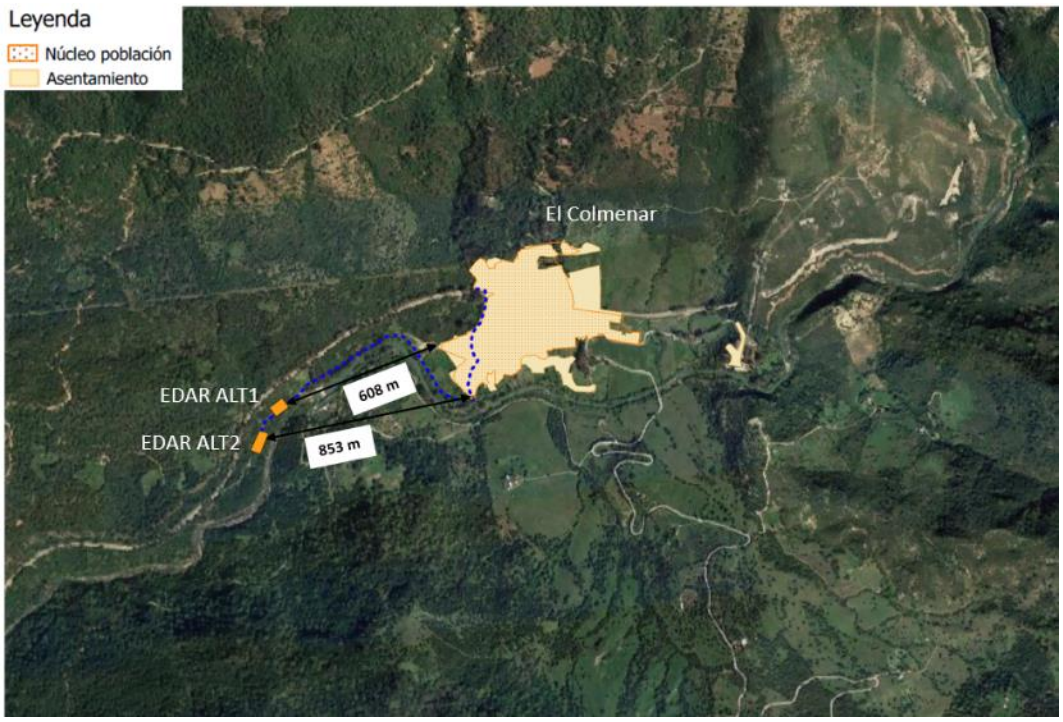
La EDAR elegida (Alternativa 2) se emplaza a 650 m del casco urbano del núcleo diseminado de Las Vegas y a 950 m del casco urbano de La Cañada Real del Tesoro, si bien es cierto que existen viviendas aisladas más cercanas a la EDAR. Respecto a los bombeos, estos se encuentran en el límite del casco urbano de Cortes de la Frontera y de la Cañada del Tesoro Real.

Las viviendas más próximas a la EDAR de Cortes de la Frontera y la EBAR de la Cañada están situadas al S-SSO de los cascos urbanos de la Cañada del Real Tesoro y de Las Vegas, así como las viviendas unifamiliares dispersas del diseminado de Molinos de Serrano. Por la EBAR de Cortes de la Frontera, podrían verse afectadas las viviendas más próximas a los emplazamientos de las EBAR, situadas al SO y NE del núcleo urbano.

La población afectada (situada a menos de 1.000 m) correspondería al 10,44% del total de habitantes del ámbito de Estudio (núcleos de Cortes de la Frontera y la Cañada del Real Tesoro, así como, asentamiento de Las Vegas, perteneciente al municipio de Benalauría). Esto supondría un total de 539 habitantes afectados.

EL COLMENAR

A continuación, se expone una imagen donde aprecian las dos alternativas analizadas para el emplazamiento de la depuradora, junto con las zonas residenciales, del ámbito de estudio, reconocidas por los Datos Espaciales de Referencia de Andalucía 2019 (DERA) del Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía, así como sus distancias más desfavorables, que resultan ser las mínimas distancias entre los emplazamientos de la EDAR y las zonas residenciales.



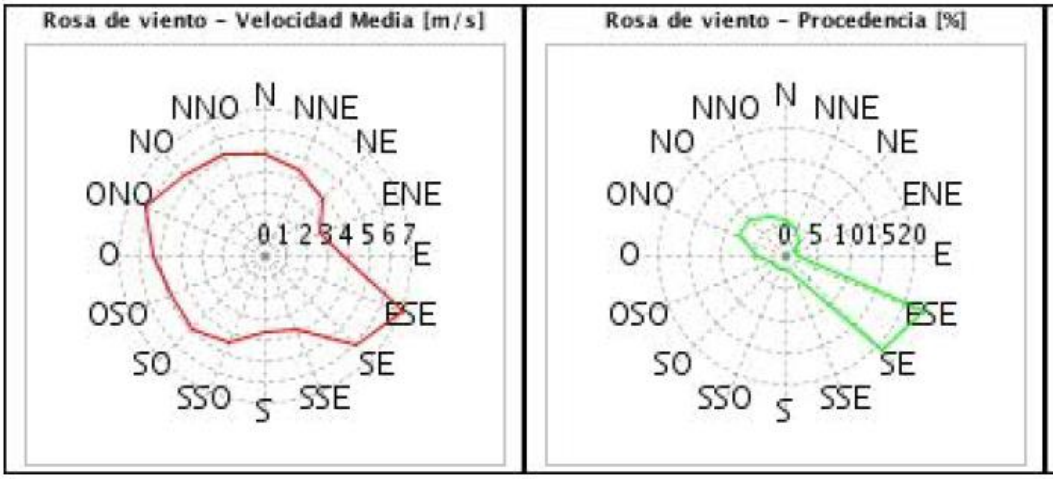
Ubicación relativa de las alternativas de emplazamiento de la EDAR con relación a las zonas residenciales reconocidas por los Datos Espaciales de Referencia de Andalucía 2019 (DERA) (fuente: elaboración propia)

La EDAR elegida (Alternativa 2) se ubica a más de 850 m de la zona residencial reconocida por el DERA 2019. Respecto al bombeo, este se encuentra en el límite del casco urbano.

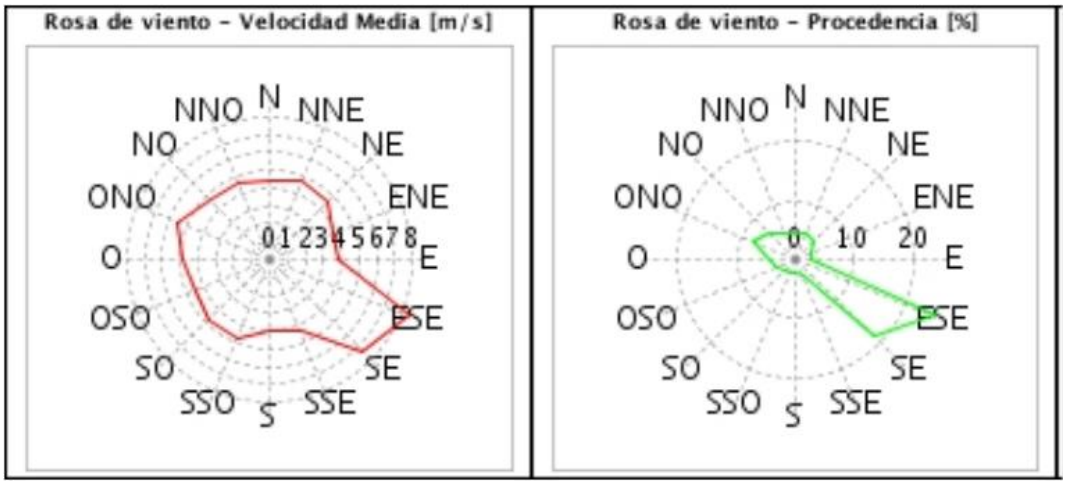
Las viviendas más próximas se sitúan al oeste del casco urbano de El Colmenar.

La población afectada (situada a menos de 1.000 m) correspondería al 18,43% del total de habitantes de El Colmenar. Esto supondría un total de 155 habitantes afectados.

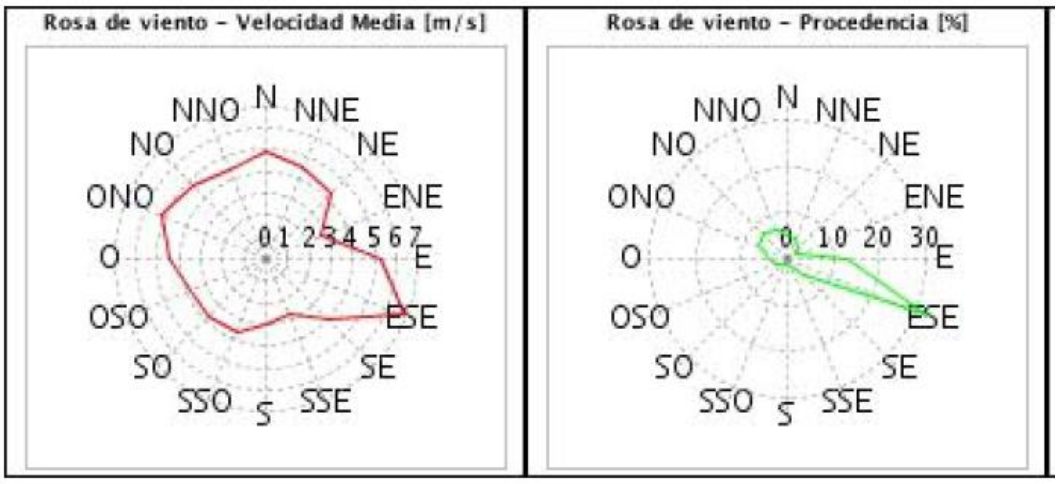
Se ha analizado la dirección de los vientos dominantes con objeto de evitar molestias a la población por motivos de olores o dispersión de aerosoles a la atmósfera. Los vientos predominantes para todos los núcleos de población son del cuadrante levante-sur.



Rosa de los vientos Arriate (Fuente: Agencia Andaluza de la Energía).



Rosa de los vientos Benaoján (Fuente: Agencia Andaluza de la Energía).



Rosa de los vientos Jimera de Líbar y Cortes de la Frontera (Fuente: Agencia Andaluza de la Energía).

Teniendo en cuenta que los vientos predominantes en la zona son del cuadrante Levante-Sur, se han elegido las alternativas más favorables para evitar estos vientos, que consiste en ubicar la EDAR al Oeste de los núcleos de población. Así se ha ubicado:

- La EDAR de Arriate al Oeste del núcleo de población de Arriate.
- La EDAR de Benaoján al Oeste de Benaoján y Montejaque.
- La EDAR de Jimera de Líbar al Noroeste de Jimera de Líbar y al Sureste de la barriada de Rosilla Alta y la barriada de La Estación.
- la EDAR de Cortes de la Frontera al Suroeste de Cortes de la Frontera y al Este de las pedanías Cañada del Real Tesoro y Las Vegas.
- La EDAR de El Colmenar al Oeste de El Colmenar.

Por otro lado, queda la mayor parte de la actuación alejada de la población topográficamente, de forma general, las poblaciones se encuentran más elevadas que las EDAR, al menos 30 metros.

Con un funcionamiento y mantenimiento adecuados, y con la implantación de un SISTEMA DE DESODORIZACIÓN en la sala de pretratamiento, deshidratación del fango y en la atmósfera libre del espesador y de la tolva, como MEDIDA CORRECTORA, no tienen que producirse olores.

Este impacto tendrá lugar únicamente durante esta fase y queda caracterizado de la siguiente manera.

Valoración del impacto						
Signo	**Naturaleza**	**Extensión**	**Intensidad**	**Persistencia**	**Reversibilidad**	**Recuperabilidad**
Perjudicial	Directo	Puntual	Baja	Temporal	Reversible	Recuperable
Magnitud						
Compatible						

CONTAMINACIÓN ACÚSTICA. FOCOS DE RUIDO EXISTENTES: RESUMEN DEL ESTUDIO ACÚSTICO

Durante la fase de funcionamiento, habrá instalaciones que contendrán bombas, soplantes, etc. focos generadores de ruido que, en caso de mal funcionamiento de la planta, pueden perturbar la calidad acústica del entorno.

Se ha de redactar un Estudio Acústico al objeto de dar cumplimiento al Art. 42 del *Decreto 6/2.012, de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía*, según el cual, los proyectos de actividades e instalaciones productoras de ruidos y vibraciones que generen niveles de presión sonora iguales o superiores a 70 dBA así como sus modificaciones y ampliaciones posteriores con incidencia en la contaminación acústica, requerirán para su autorización, licencia o medio de intervención administrativa en la actividad que corresponda, la presentación de un estudio acústico realizado por personal técnico competente, conforme a la definición contenida en el Art. 3 del Decreto

6/2.012, de 17 de Enero, relativo al cumplimiento durante la fase de funcionamiento de las normas de calidad y prevención establecidas en el referido Decreto 6/2.012, de 17 de Enero.

A continuación, se resumen los equipos que formarán parte de las instalaciones y que son susceptibles de generar ruido en fase de funcionamiento, así como su tiempo de funcionamiento:

ARRIATE, BENAOJÁN-MONTEJAQUE Y CORTES DE LA FRONTERA

La centrífuga trabajará 2 días a la semana, 5 horas al día.

Los equipos del pretratamiento todo el día, todos los días de la semana.

Las bombas trabajarán entre 12 y 15 horas al día.

Las soplantes trabajarán unas 12 horas al día.

JIMERA DE LÍBAR Y EL COLMENAR

La centrífuga trabajará 2 días a la semana, 5 horas al día.

Los equipos del pretratamiento todo el día, todos los días de la semana.

Las bombas trabajarán entre 12 y 15 horas al día.

Debido a la indefinición exacta de los equipos que componen la EDAR, se ha estimado un nivel de presión sonora, establecido por consenso, de 85 dBA, debido al conjunto de equipos que componen la EDAR.

No se considera necesario, debido a su poca importancia, valorar los ruidos que, por efectos indirectos, tales como tráfico inducido, operaciones de carga y descarga y número de personas, pueda ocasionar la actividad en las inmediaciones de su implantación.

En el estudio se calcularán los niveles de emisión previsibles y se realzará una predicción de los niveles de presión sonora previstos, a partir de las distintas fuentes sonoras que se ubicarán en el interior de la parcela donde se implantará la EDAR, utilizando un software de predicción acústica.

7.2.2.2 Alteraciones sobre la geología

Esta afección ha sido tenida en cuenta durante la fase de obras, que es cuando se produce la implantación de las EDAR, las EBAR, las LEMT, los caminos de acceso y colectores.

7.2.2.3 Alteraciones sobre el suelo

Durante esta fase no se producirán alteraciones sobre el suelo derivados de la presencia de las conducciones, que irán enterradas en todo el trazado.

En la parte de las obras correspondientes a las EDAR se considera que la principal afección sobre el suelo en esta fase es la ocupación de este recurso, ya que requiere la ocupación de una superficie de 6.715 m^2 en Arriate, 6.300 m^2 en Benaoján-Montejaque, 2.990 m^2 en Jimera de Líbar, 6.300 m^2 en Cortes de la Frontera y 3.200 m^2 en El Colmenar de parcela total, considerando todo el movimiento de tierras necesario para la explanación y saneo.

Por otro lado, se ha proyectado la planta de las EDAR con impermeabilización de todas las superficies urbanizadas, siendo todos los equipos proyectados completamente estancos y apoyados sobre losas y superficies impermeabilizadas.

Teniendo en cuenta lo comentado, la caracterización de este impacto es la siguiente:

Valoración del impacto						
Signo	**Naturaleza**	**Extensión**	**Intensidad**	**Persistencia**	**Reversibilidad**	**Recuperabilidad**
Perjudicial	Directo	Puntual	Baja	Permanente	Reversible	Recuperable
Magnitud						
Compatible						

7.2.2.4 Incidencias sobre la hidrología

La agrupación de vertidos y su reconducción a las futuras depuradoras se considera un impacto de carácter positivo sobre las aguas superficiales. En estas instalaciones se ha previsto depurar toda el agua residual generada en los núcleos de población de Arriate, Benaoján, Montejaque, Jimera de Líbar y sus pedanías (La Estación y Rosilla Alta o La Vega), Cortes de la Frontera, su pedanía Cañada del Real Tesoro y la pedanía de Las Vegas (perteneciente al Término Municipal de Benalauría) y el núcleo de población de El Colmenar (perteneciente al Término Municipal de Cortes de la Frontera).

Asimismo, con el funcionamiento de las EDAR el vertido al río Guadiaro y a los afluentes de su cuenca mejorará la calidad del agua debido a la reducción de la carga contaminante sobre este cauce procedente de los vertidos actualmente existentes.

Según la Directiva 91/271/CEE, en función de la zona en la que se realice el vertido (normal, sensible o menos sensible) y del número de habitantes equivalentes de la aglomeración urbana, las aglomeraciones urbanas deben aplicar a las aguas residuales que entren en los sistemas colectores un tipo de tratamiento, que será más o menos riguroso. Para conocer cuáles son los requisitos de calidad exigibles al vertido de la depuradora deberá analizarse:

- La protección de la masa de agua a la que se vierte (zona sensible o no).
- Las presiones existentes en la masa de agua
- El estado ecológico y global de la masa de agua, respetando los umbrales señalados en el anejo II del RD 817/2015 para evitar el empeoramiento del estado.
- El uso de la masa de agua, respetando lo dispuesto en el RD 1341/2007 sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño.

En el caso que nos aplica, y dependiendo de las alternativas a estudiar y posteriormente seleccionar, el vertido podría realizarse a masa de agua confinada o semiconfinada.

El municipio de **Arriate** vierte actualmente sus aguas residuales y restituirá en un futuro sus aguas depuradas al río Guadalcobacín, que forma parte de la masa de agua *Cabecera del Guadiaro* (ES060MSPF0612010B).

La barriada de **El Colmenar**, en Cortes de la Frontera, restituirá su efluente al río Guadiaro, en la masa de agua *Guadiaro Buitreras-Corchado* (ES060MSPF0612061). En el caso del **resto de núcleos urbanos** del proyecto (Benaoján, Montejaque, Estación de Benaoján, Jimera de Líbar, Barriada La Estación, La Vega, Cortes de la Frontera, Las Vegas y Cañada del Real Tesoro), el vertido se realizará también al río Guadiaro, aunque la masa de agua identificada en este caso sería *Guadiaro Montejaque-Cortes* (ES060MSPF0612030).

Ninguna de estas masas de agua está identificada como zona sensible en el PH de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas. En este sentido, atendiendo estrictamente a la Directiva 91/271/CEE, habría que cumplir los parámetros de vertido en zonas no sensibles:

PARÁMETRO CONTAMINANTE		VALOR LÍMITE	% REDUCCIÓN MÍNIMO
DBO5	(mg/l)	25,00	70-90,00%
DQO	(mg/l)	125,00	75,00%
Sólidos en Suspensión (SS)	(mg/l)	35,00	90,00%

Además de lo anterior, en el propio Plan Hidrológico se establece que las masas de agua superficial *Guadiaro Montejaque-Cortes* y *Guadiaro Buitreras-Corchado* están clasificadas como aguas ciprinícolas y, por tanto, sujetas a la protección por zona de cría de peces. La protección de las aguas de cría de peces que pueden ser destinadas al consumo humano está regulada por la Directiva 2006/44/CE (versión codificada de la Directiva 78/659 y sus modificaciones), que es incorporada al régimen jurídico español mediante el RD 907/2007 (Reglamento de Planificación Hidrológica). Los valores límites de contaminantes específicos al medio receptor para poder

mantener el estado de estas masas de agua obligan a la eliminación de N y P en el tratamiento de las nuevas EDAR.

No obstante, cabe destacar que en ninguna de las Autorizaciones de Vertido concedidas al resto de depuradoras cuyo efluentes vierten en aguas ciprinícolas de la misma Demarcación, se requiere la reducción de nutrientes. Esto coincide con la información recabada en las reuniones mantenidas con el Organismo de Cuenca así como con el futuro explotador.

Calidad exigible a las aguas continentales cuando requieran protección o mejora para ser aptas para la vida de los peces		
Parámetro	**Tipo S (Aguas salmonícolas)**	**Tipo C (Aguas ciprinícolas)**
2. Oxígeno disuelto (mg/l O_2).	50 % ≥ 9	50 % ≥ 7
	Cuando el contenido de oxígeno descienda por debajo de:	
	6	4
3. pH.	6-9 (0) (1)	6-9 (0) (1)
4. Materias en suspensión (mg/l).	(≤ 25) (0)	(≤ 25) (0)
5. D.B.O. (mg/l O_2)	(≤ 3)	(≤ 6)
6. Fósforo total (mg/l P).	-0,2	-0,4
7. Nitritos (mg/l NO_2).	(≤ 0,01)	(≤ 0,03)

Así pues, se dejará previsto en el diseño de las nuevas EDAR de Benaoján-Montejaque, Jimera de Líbar, Cortes de la Frontera y El Colmenar, los elementos necesarios para permitir la reducción de nutrientes (N y P).

La mejora de calidad del agua debido al funcionamiento de la EDAR y la agrupación de vertidos se considera un impacto de carácter positivo sobre las aguas superficiales y subterráneas.

7.2.2.5 Generación de residuos

El principal residuo generado durante la fase de explotación son los fangos procedentes del proceso de deshidratación mecánica de los fangos, previo acondicionamiento con polielectrolito, en un decantador centrífugo. La torta de fangos se almacena en una tolva, para su puesta a disposición de gestor de residuos autorizado o gestión propia, según se explica a continuación.

La gestión del lodo de las depuradoras correrá a cargo del Consorcio Provincial de Aguas de la Diputación de Málaga, al cual se le ha solicitado la información oportuna sobre el estado actual de su gestión de lodos de cara a la redacción del proyecto constructivo.

Actualmente, la gestión de los fangos debe afrontar en un futuro próximo tanto el problema legislativo (tratamiento exigido para la aplicación en uso agrícola) como el funcional (no generar mayor cantidad de la que se puede enviar a campo).

En el ámbito autonómico, se debe cumplir con lo dispuesto en la Orden de 6 de agosto de 2018, conjunta de la Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural y de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se regula la utilización de lodos tratados de depuradora en el sector agrario. El objeto de esta es actualizar y mejorar los mecanismos de seguimiento y control sobre la utilización de los lodos tratados de depuradora en el sector agrario en la Comunidad Autónoma de Andalucía, cumpliendo con lo establecido en el Real Decreto 1310/1990, de 29 de octubre, por el que se regula la utilización de los lodos de depuración en el sector agrario, y adecuando la información que deben proporcionar los distintos operadores, según la Orden AAA/1072/2013, de 7 de junio, sobre utilización de lodos de depuración en el sector agrario, a los condicionantes de tiempo y forma que en la presente Orden se establezcan para la utilización de lodos tratados de depuradora en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Andalucía, garantizando la adecuada valorización en los suelos agrarios.

Cabe destacar que según el artículo 48 del Estatuto de Autonomía para Andalucía, corresponde a la Comunidad Autónoma, la competencia exclusiva de acuerdo con las bases y la ordenación de la actuación económica general, y en los términos de lo dispuesto en los artículos 38, 131 y 149.1.11.ª,13.ª, 16.ª, 20.ª y 23.ª de la Constitución, en materia de agricultura, ganadería y desarrollo rural, así como en materia de medio ambiente y agua. Asimismo y en virtud de lo dispuesto en el Decreto 215/2015, de 14 de julio, por el que se establece la estructura orgánica de la Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural, corresponde a la Dirección General de la Producción Agrícola y Ganadera, las actividades relacionadas con los fertilizantes y demás medios necesarios para la producción agrícola, así como la elaboración de los planes de actuación en las zonas vulnerables a la contaminación y el desarrollo de las medidas necesarias para el cumplimiento de la condicionalidad. Por otra parte, y según lo dispuesto en el Decreto 216/2015, de 14 de julio, por el que se establece la estructura orgánica de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, corresponde a la Dirección General de Prevención y Calidad Ambiental, la planificación, coordinación y seguimiento de la prevención, producción y gestión de residuos, así como las autorizaciones de gestión de residuos de ámbito autonómico o supraprovincial.

Según se indica en la Orden, en su artículo 5, sólo podrán considerarse lodos procedentes de la depuración de aguas residuales susceptibles de ser utilizados en suelos agrarios una vez tratados, los residuos definidos en el Anexo I de la presente Orden, entre los que figuran los lodos resultantes del tratamiento de aguas residuales urbanas (código LER 19 08 05).

Esta Orden establece nuevos controles y requisitos a las actividades de aplicación de lodos de depuración a suelos agrícolas (actualmente los más exigentes de toda España), los cuales se

iniciarán en un periodo transitorio de 3 años para facilitar la adaptación de las actividades e instalaciones. Por ejemplo, a partir del 13 de agosto de 2021 no podrán destinarse a Aplicación Directa los lodos procedentes de digestión anaerobia mesofílica (30-38 grados), que es la presente en la mayor parte de las depuradoras existentes en Andalucía. Será necesario para ello recurrir a digestión termofílicas (55-60 grados). En este sentido, ciertos explotadores que llevaban los lodos de sus depuradoras a otras de su gestión con digestión anaerobia verán cerrada esta forma de tratamiento.

Así pues, el futuro explotador deberá decidir si en un futuro gestionarán los lodos de forma externa, con una entidad autorizada, o si implantarán en su ámbito geográfico las infraestructuras necesarias para dar tratamiento a este subproducto.

En cualquier caso, a la hora de analizarse soluciones para el tratamiento y posterior uso de los lodos deberá tenerse en cuenta que la Aplicación Agrícola Directa (AD) está muy condicionada por la estacionalidad (época de cultivos y periodos secos, sin fuertes lluvias, suele hacerse desde mayo hasta octubre), y que el compostaje debe contar con un mercado suficiente.

Para atender esta última cuestión, algunos explotadores tienen definido un modelo de gestión basado en el compostaje por medios propios. Para ello, están desarrollando instalaciones de compostaje propias, cumpliendo con los requisitos ambientales (desodorización, entre otros) y con un tratamiento avanzado. Con ello es posible generar un subproducto comercial conforme a lo dispuesto en el RD 506/2013 sobre productos fertilizantes. De esta forma, los lodos dejan de llamarse residuo y pasan a ser fertilizante comercial, con el consiguiente beneficio económico.

Por último, es preciso resaltar que, en el ámbito estatal, se está a la espera de la trasposición de la Directiva 2018/851 del Parlamento Europeo de 30 de mayo de 2018 por la que se modifica la Directiva 2008/98/CE sobre los residuos. Todos los países de la UE tienen de plazo dos años para convertir esta Directiva en ley nacional.

7.2.2.6 Impactos sobre la vegetación

Durante esta fase no existirá afección sobre la vegetación.

7.2.2.7 Impactos sobre la fauna

Durante la fase de funcionamiento, debido a que se trata de una conducción enterrada en todo su trazado, no habrá afecciones sobre la fauna.

En los recintos de las EDAR no se prevé un incremento sustancial de las molestias provocadas a la fauna por el tránsito de personal.

Por otro lado, hay que considerar el impacto que producen las nuevas líneas eléctricas aéreas, por el riesgo de colisión y electrocución que supone para la avifauna.

La colisión contra cables se debe a la dificultad del ave para evitar el choque contra un cable no detectado en situaciones, sobre todo, de vuelos crepusculares y reacciones de huida. Además, son más susceptibles de sufrir este tipo de accidentes las aves con comportamiento gregario o en bandadas como las aves acuáticas (anátidas, limícolas, etc.) o con tendencia a formar agrupaciones temporales en lugares de alimentación (gaviotas, cigüeñas, etc.).

Mayor incidencia presenta la electrocución, frecuente en tensiones inferiores a 66 KV, como es el caso de las líneas proyectadas, de 20 kV. La electrocución viene derivada de la posada de un ave en un poste y es más habitual entre especies de mediana a gran envergadura, ya que su tamaño hace posible el contacto del animal con dos conductores o con conductor y poste simultáneamente.

Es por ello por lo que en el presente proyecto se han previsto las medidas correctoras para protección de la avifauna descritas en el *apartado 4.3.6.1*, consistentes en dos tipos de medidas:

- De protección contra la electrocución: se instalarán protecciones aislantes en todas las grapas de las cadenas de aisladores consistentes en láminas que cubrirán tanto la grapa, como una longitud de conductor de un mínimo de 1 metro medida desde la grapa.
- De protección contra la colisión: se colocarán dispositivos salvapájaros o señalizadores visuales tipo cintas o rotativos, por ser los que están dando mejores resultados según estudios realizados por la comunidad científica, desestimando los dispositivos tipo espiral simple y doble.

Con estas medidas correctoras, el impacto queda caracterizado de la siguiente manera:

Valoración del impacto						
Signo	**Naturaleza**	**Extensión**	**Intensidad**	**Persistencia**	**Reversibilidad**	**Recuperabilidad**
Perjudicial	Directo	Puntual	Baja	Temporal	Reversible	Recuperable
Magnitud						
Compatible						

7.2.2.8 Paisaje

En el caso de las conducciones, al tratarse de una estructura subterránea, durante esta fase no se producirán afecciones sobre el paisaje.

Las líneas eléctricas producirán una modificación en el paisaje, si bien en la zona donde se localiza, la ausencia de elementos sobresalientes puede reducir su incidencia en el paisaje.

En la implantación de las nuevas EDAR, la visibilidad de la planta se considera media o baja, ya que las obras se llevarán a cabo en parcelas que en los alrededores no hay existencia de elementos que contengan riqueza monumental, cultural o paisajística protegida. Se tiene constancia de la presencia de algunos yacimientos bastante alejados de las actuaciones, aunque ninguno estaría catalogado como BIC. Por otro lado, los núcleos urbanos se encuentran suficientemente alejados y a una cota diferente, lo que no permite el contacto visual con las nuevas instalaciones, por lo que la percepción y capacidad visual de la población será mínima, y no se verá afectada debido a la implantación de medidas correctoras que incluirán un tratamiento perimetral con especies vegetales.

Por ello, el impacto se caracteriza de la siguiente manera:

Valoración del impacto						
Signo	**Naturaleza**	**Extensión**	**Intensidad**	**Persistencia**	**Reversibilidad**	**Recuperabilidad**
Perjudicial	Directo	Puntual	Baja	Permanente	Reversible	Recuperable
Magnitud						
Compatible						

7.2.2.9 Afecciones al Patrimonio histórico-cultural

Durante esta fase no se producirán afecciones sobre estos recursos.

7.2.2.10 Afecciones a Espacios Naturales Protegidos. RED NATURA

Como se ha expuesto en el *apartado 6.3.3 de Inventario de Espacios Naturales Protegidos y de la Red Natura 2000*, algunas de las actuaciones se ubican en Espacio Natural Protegido, Red Natura 2000 o Áreas protegidas por instrumentos internacionales, según la regulación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

Las plantas de tratamiento de aguas residuales proyectadas verterán el efluente depurado a los cauces del entorno, por lo que se considera que la afección durante la fase de explotación sobre dichos espacios protegidos, será positiva, dado que se depurará el agua residual vertida actualmente a los cauces del entorno a través de los puntos de vertido existentes, mejorando la calidad de sus aguas de forma considerable, ya que la depuración de las aguas residuales que se vertían, hasta el momento, sin depurar, va a contribuir a mejorar los ecosistemas presentes en la zona.

No obstante, como los proyectos de BENAOJÁN-MONTEJAQUE, JIMERA DE LÍBAR, CORTES DE LA FRONTERA y EL COLMENAR pueden afectar directa o indirectamente a los espacios de la RED NATURA 2000, se ha llevado a cabo la redacción de un apartado específico para la evaluación de las repercusiones de los mismos en la Red Natura 2000, teniendo en cuenta los objetivos de conservación de los TRES espacios de esta red: (ES0000031) ZEC-ZEPA SIERRA DE GRAZALEMA, (ES6170031) ZEC RÍO GUADIARO y (ES0000049) ZEC-ZEPA LOS ALCORNOCALES. Se presenta en el APÉNDICE 7. EVALUACIÓN DE LAS REPERCUSIONES DEL PROYECTO EN LA RED NATURA 2000.

Para ello, se ha utilizado la *GUÍA DE RECOMENDACIONES SOBRE LA INFORMACIÓN NECESARIA PARA INCLUIR UNA EVALUACIÓN ADECUADA DE REPERCUSIONES DE PROYECTOS SOBRE RED NATURA 2000 EN LOS DOCUMENTOS DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA A.G.E.,* destinada a promotores de proyectos / consultores, de la Subdirección General de Evaluación Ambiental, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental Y Medio Natural del Ministerio de Agricultura, y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, en su versión de 09/02/2018.

Según la Disposición adicional novena (Certificaciones sobre evaluaciones ambientales) de la Ley 21/2013, redactada según la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, *"A los efectos de lo previsto en la normativa europea sobre fondos comunitarios, el órgano ambiental de la Administración General del Estado será la autoridad competente para la emisión de la certificación de no afección a la Red Natura 2000 de los proyectos cuya autorización corresponda a la Administración General del Estado y en cuya evaluación de impacto ambiental, cuando ésta sea preceptiva, se haya determinado que no existen afecciones a espacios Red Natura 2000. A los mismos efectos, el órgano ambiental de la Administración General del Estado solamente emitirá certificaciones sobre la inclusión de un proyecto en el ámbito de aplicación de la ley cuando se trate de proyectos que se hayan sometido a evaluación de impacto ambiental y cuenten con un pronunciamiento ambiental."*

7.2.2.11 Afecciones a las vías pecuarias

Como se ha visto en el presente documento, en relación al dominio pecuario, en la zona de actuación discurren varias vías pecuarias, existiendo los siguientes tipos de afección diferentes por parte del trazado sobre algunas de las vías pecuarias:

ARRIATE

La alternativa elegida no afecta a ninguna vía pecuaria.

BENAOJÁN-MONTEJAQUE

La vía pecuaria COLADA DEL MONTE DE LAS VIÑAS (29028004) en su trazado dentro del término municipal de Benaoján (Málaga), es afectada por las siguientes actuaciones:

- La Línea aérea de Media Tensión de 20 kV proyectada la cruza dos veces transversalmente y tiene un tramo de solape longitudinal, de 450 metros.

La vía pecuaria CAÑADA REAL DEL CAMPO DE GIBRALTAR (29028001) en su trazado dentro del término municipal de Benaoján (Málaga), es afectada por las siguientes actuaciones:

- La Línea aérea de Media Tensión de 20 kV proyectada la cruza una vez transversalmente.

Sin embargo, la actuación no afecta a las vías pecuarias de Benaoján al no encontrarse clasificadas.

JIMERA DE LÍBAR

La vía pecuaria CAÑADA REAL DEL CAMPO DE GIBRALTAR (29063001) en su trazado dentro del término municipal de Jimera de Libar (Málaga), es afectada por las siguientes actuaciones:

- Los colectores de agrupación de vertidos de impulsión proyectados para los PV3 y PV4 tienen un tramo de solape longitudinal, de 840 metros.
- El colector de agrupación de vertidos de impulsión que lleva el ARU de las EBAR a la EDAR la cruza perpendicularmente.

CORTES DE LA FRONTERA

La vía pecuaria VEREDA DEL ALAI (29046007) en su trazado dentro del término municipal de Cortes de la Frontera (Málaga), es afectada por las siguientes actuaciones:

- El colector de agrupación de vertidos de gravedad proyectado para el PV5 tiene un tramo de solape longitudinal, de 205 metros.
- El colector de agrupación de vertidos de impulsión para los PV5 y PV6 la cruza perpendicularmente.

La vía pecuaria VEREDA DEL CAMINO DEL MOLINO (29046008) en su trazado dentro del término municipal de Cortes de la Frontera (Málaga), es afectada por las siguientes actuaciones:

- El colector de agrupación de vertidos de gravedad proyectado procedente de Cortes de la Frontera hacia la EDAR la cruza perpendicularmente dos veces.

La vía pecuaria CAÑADA REAL DEL RIO GUADIARO (29046009) en su trazado dentro del término municipal de Cortes de la Frontera (Málaga), es afectada por las siguientes actuaciones:

- El colector de agrupación de vertidos para los PV7 y PV8 tiene un tramo de solape longitudinal, de 1.760 metros.
- El emisario de salida de la EDAR hacía el río Guadiaro la cruza perpendicularmente.

EL COLMENAR

La alternativa elegida no afecta a ninguna vía pecuaria.

Se ha preparado la documentación necesaria para la Autorización de ocupación y uso compatible del domino pecuario para los proyectos de JIMERA DE LÍBAR y CORTES DE LA FRONTERA, que se adjuntan en el **APÉNDICE 5. DOCUMENTACIÓN PARA SOLICITAR AUTORIZACIONES.**

Antes del inicio de las obras, el titular de las mismas, deberá tramitar el expediente de autorización de ocupación de las vías pecuarias afectadas, ya sea por cruce o por paralelismo, según el artículo 46 del Decreto 155/1988, de 21 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Vías Pecuarias de la Comunidad Autónoma de Andalucía.

7.2.2.12 Medio socioeconómico

El impacto a la socioeconomía será **positivo** por la mejora del saneamiento que supondrá para las poblaciones de Arriate, Benaoján, Montejaque, Jimera de Líbar y sus pedanías (La Estación y Rosilla Alta o La Vega), Cortes de la Frontera, su pedanía Cañada del Real Tesoro y la pedanía de Las Vegas (perteneciente al Término Municipal de Benalauría) y el núcleo de población de El Colmenar (perteneciente al Término Municipal de Cortes de la Frontera).

Por otro lado, aunque la afección puede considerarse **positiva**, ya que se generarán empleos directos durante la fase de funcionamiento, no es muy significativa, por el bajo volumen de personal que requiere este tipo de plantas.

7.2.2.13 Afecciones a la Salud

La afección en la salud de las personas durante la fase de construcción no se considera significativa.

Se pueden identificar seis determinantes de la salud que pudieran verse afectados:

- Aire-ambiente.
- Ruido y vibraciones.
- Aguas superficiales.
- Suelos.
- Vectores de transmisión de enfermedades.
- Saneamiento y Reutilización.

Las medidas preventivas y correctoras que se implementan en el proyecto, que minimizarán los efectos durante el funcionamiento de la depuradora (solo será en el caso de mal funcionamiento y mantenimiento cuando la población pueda estar molesta), son las siguientes:

- Tratamiento perimetral con especies vegetales del perímetro del recinto de la depuradora, de modo que sirva de pantalla vegetal paisajística.
- Impermeabilización de todas las superficies urbanizadas, siendo todos los equipos proyectados completamente estancos y apoyados sobre losas y superficies impermeabilizadas.
- Sistema de desodorización: para eliminar olores en todos los elementos (equipos y edificios) cerrados de la depuradora.

Durante la puesta en marcha de la depuradora, se propondrá la realización de los siguientes trabajos:

- Ensayo acústico, que verifique que el ruido y vibraciones producidas durante el funcionamiento de la depuradora cumple con los valores y límites establecidos en la normativa vigente referente a la contaminación acústica, tal como se exige en el artículo 45 del Decreto 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía.
- Estudio de emisiones atmosféricas.
- Estudio olfatométrico para detectar posibles focos de olor y realizar un control periódico en los puntos conflictivos. Como mínimo se analizará el H2S y los COVs.

Con esta actuación se logrará que las poblaciones de Arriate, Benaoján, Montejaque, Jimera de Líbar y sus pedanías (La Estación y Rosilla Alta o La Vega), Cortes de la Frontera, su pedanía Cañada del Real Tesoro y la pedanía de Las Vegas (perteneciente al Término Municipal de Benalauría) y el núcleo de población de El Colmenar (perteneciente al Término Municipal de

Cortes de la Frontera), y aquellos que desarrollen su actividad (agrícola, turística, etc.) en el entorno del ríos Guadiaro y su cuenca tengan un adecuado nivel de salud, previniendo las enfermedades, fomentando un entorno favorable para la salud y creando un estilo de vida saludable.

Por lo tanto, se considera que esta actividad no va a producir incomodidad, ni alterará las condiciones normales de salubridad e higiene del medio ambiente, ni ocasionará daño ni riesgos graves para las personas que transiten por zonas aledañas a la ubicación de la planta depuradora. En cuanto a los operarios que trabajarán dentro de las instalaciones de la planta deberán cumplir con lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud que se redacte a tal efecto.

7.2.2.14 Afección al PGOU

Para la redacción del presente proyecto se ha tenido en cuenta el PGOU de Arriate, Ronda, Montejaque, Benaoján, Jimera de Líbar, Cortes de la Frontera y Benalauría, cuyo análisis se recoge en el *apartado 6.4.4* del presente documento y se han tenido en consideración las posibles limitaciones de los PGOU para la ubicación de las futuras EDAR, dado que en los mismos no hay ninguna ubicación prevista.

Por lo tanto, se concluye que no se produce afección a los PGOUs de Arriate, Ronda, Montejaque, Benaoján, Jimera de Líbar, Cortes de la Frontera y Benalauría.

8. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE RIESGOS DE ACCIDENTES GRAVES O DE CATÁSTROFES

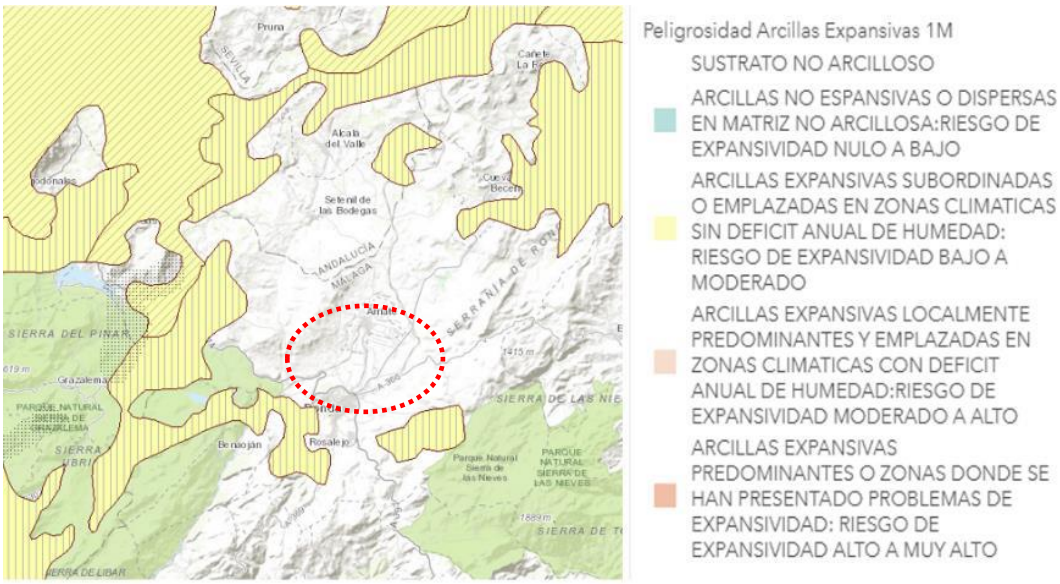
A lo largo del presente documento se han ido analizando los potenciales riesgos del proyecto y la vulnerabilidad del mismo ante ellos. Se agrupan a continuación todos los riesgos analizados y cómo se han acotado las consecuencias de los mismos ante situaciones de accidentes graves o catástrofes.

8.1. RIESGOS GEOLÓGICOS

8.1.1 Arriate

Considerando como riesgo geológico, todo aquel proceso que de manera natural o inducida pueda generar un daño y en cuya predicción, prevención o corrección han de emplearse criterios geológicos, distinguiremos a continuación los que se identifican en la zona de estudio.

Partiendo de la litología arcillosa de parte del trazado, se podría presuponer la existencia de problemas de expansividad. Según el "Mapa Previsor de Riesgo de Expansividad por arcillas en España", editado por el IGME en 1986, la zona de Arriate **no presentaría problemas de expansividad**.



Expansividad. Fuente Visor InfoIGME.

Coincidiendo con el Río Guadalcobacín, los terrenos aledaños constituyen **zonas potencialmente inundables con drenaje deficiente** dada la naturaleza arcillosa del terreno.

Por otra parte, no se han detectado zonas de inestabilidad ni zonas de rellenos antrópicos que pudieran poner en riesgo el trazado de colectores ni las instalaciones.

8.1.2 Benaoján- Montejaque

Considerando como riesgo geológico, todo aquel proceso que de manera natural o inducida pueda generar un daño y en cuya predicción, prevención o corrección han de emplearse criterios geológicos, distinguiremos a continuación los que se identifican en la zona de estudio.

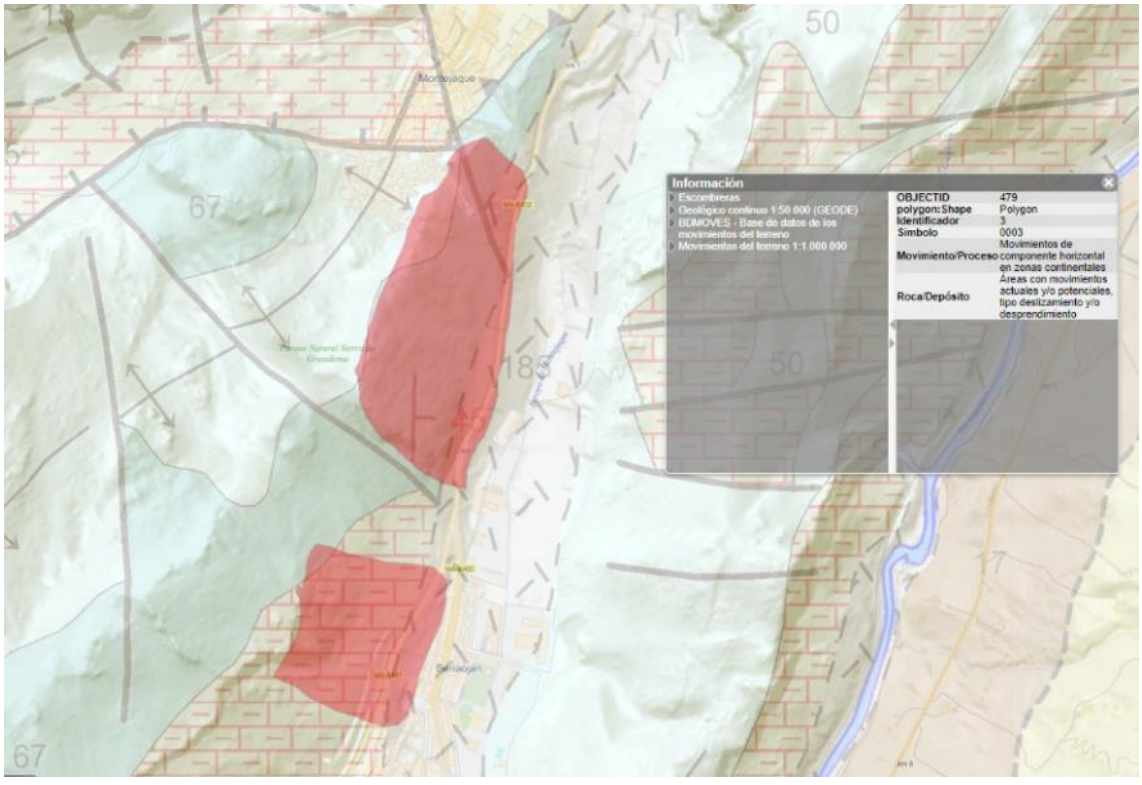
Los riesgos geológicos asociados a esta zona son los siguientes:

8.1.2.1 Zonas potencialmente inundables

Coincidiendo con el denominado Polje de Benaoján el trazado de los colectores discurre por una zona potencialmente inundable debido al drenaje deficiente de la zona y al desbordamiento del Arroyo de Montejaque en épocas de lluvias torrenciales. Ambas situaciones se agravan por la existencia de macizos calizos que vierten sus aguas por la red kárstica hacia la zona de polje.

8.1.2.2 Zonas de desprendimientos

Según la base de datos de movimientos del terreno, del IGME (BDMOVES), en la zona de estudio se identifican dos zonas de movimientos potenciales de componente horizontal y tipo desprendimiento. A continuación, se incluye una imagen con la representación de las mismas (sombreadas en rojo):



Movimientos del terreno. Fuente Visor InfoIGME.

8.1.2.3 Zonas de rellenos

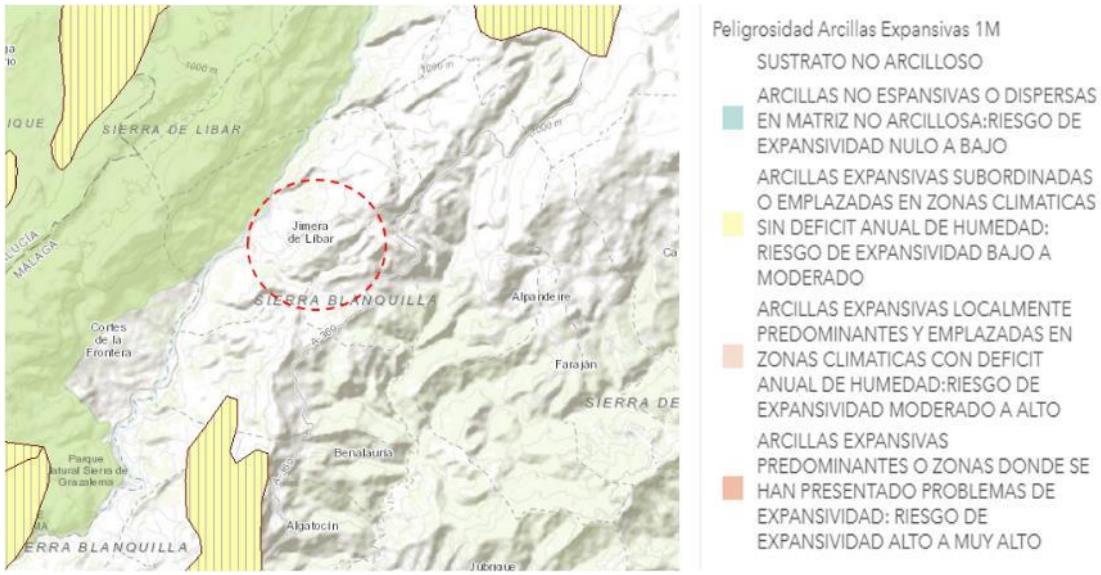
Tal y como se describe en el apartado de litología, entre Benaoján y Montejaque, en la margen derecha de la carretera MA-8402, se encuentra el antiguo vertedero de Montejaque. En la actualidad se trata de un vertedero sellado, pero que de cara al diseño de las excavaciones de zanjas suponen riesgos de estabilidad.

8.1.3 Jimera de Líbar

Considerando como riesgo geológico, todo aquel proceso que de manera natural o inducida pueda generar un daño y en cuya predicción, prevención o corrección han de emplearse criterios geológicos, distinguiremos a continuación los que se identifican en la zona de estudio.

8.1.3.1 Expansividad

Según el "Mapa Previsor de Riesgo de Expansividad por arcillas en España", editado por el IGME en 1986, la zona de Jimera de Libar no presentaría problemas de expansividad.



Expansividad. Fuente Visor InfoIGME.

Sin embargo, los reconocimientos realizados en la zona de estudio destacan la existencia de arcillas versicolores con la unidad de Algeciras. Los ensayos de laboratorio realizados destacan una **expansividad elevada** de estos materiales, lo que hará necesario tomar medidas contra la expansividad. Resulta por tanto necesario contemplar medidas contra los cambios de humedad en los tramos superficiales margosos.

8.1.3.2 Agresividad del suelo

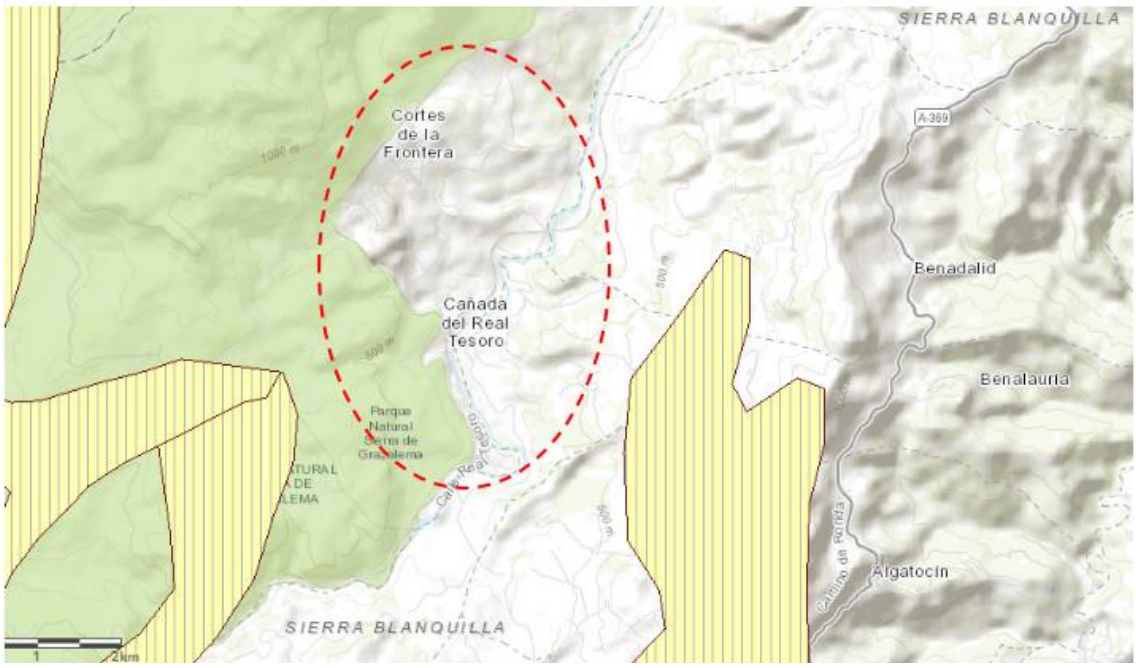
Las arcillas versicolores de la Unidad de Algeciras contiene niveles de yesos que darán al suelo la calificación de agresivos frente al hormigón. Será necesario por tanto el empleo de hormigones sulforresistentes en aquellas zonas en las que aparezcan estos materiales.

8.1.4 Cortes de la Frontera

Considerando como riesgo geológico, todo aquel proceso que de manera natural o inducida pueda generar un daño y en cuya predicción, prevención o corrección han de emplearse criterios geológicos, distinguiremos a continuación los que se identifican en la zona de estudio.

8.1.4.1 Expansividad

Según el "Mapa Previsor de Riesgo de Expansividad por arcillas en España", editado por el IGME en 1986, la zona de Cortes de la Frontera y Cañada Real no presentaría problemas de expansividad.



Expansividad. Fuente Visor InfoIGME.

Sin embargo, los reconocimientos realizados en la zona de estudio destacan la existencia de arcillas versicolores con la unidad de Algeciras. Los ensayos de laboratorio realizados destacan una **expansividad elevada** de estos materiales, lo que hará necesario tomar medidas contra la expansividad. Resulta por tanto necesario contemplar medidas contra los cambios de humedad en los tramos superficiales margosos.

8.1.4.2 Agresividad del suelo

Las arcillas versicolores de la Unidad de Algeciras contiene niveles de yesos que darán al suelo la calificación de agresivos frente al hormigón. Será necesario por tanto el empleo de hormigones sulforresistentes en aquellas zonas en las que aparezcan estos materiales.

8.1.4.3 Deslizamientos y reptaciones

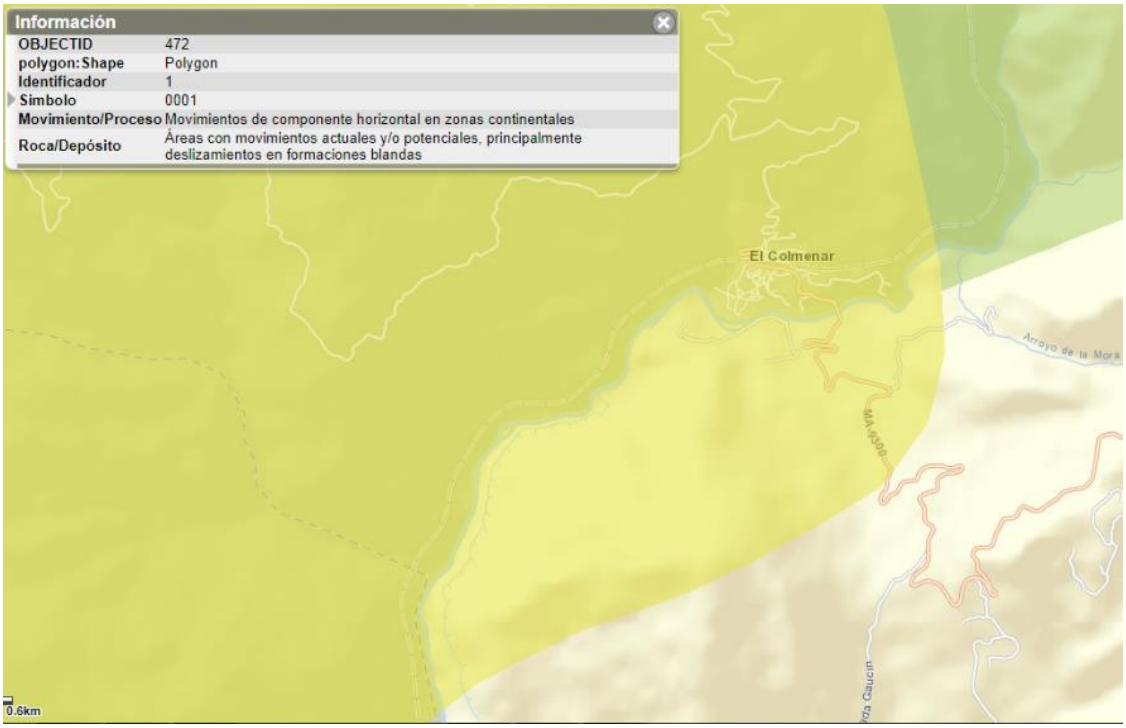
Tal y como se observa en la planta geológica, al Sureste de Cortes de la Frontera existen masas deslizadas producidas sobre materiales los materiales margosos de la Unidad de Algeciras.

8.1.5 El Colmenar

Considerando como riesgo geológico, todo aquel proceso que de manera natural o inducida pueda generar un daño y en cuya predicción, prevención o corrección han de emplearse criterios geológicos, distinguiremos a continuación los que se identifican en la zona de estudio.

8.1.5.1 Deslizamientos

Según la base de datos del IGME la zona de El Colmenar se encuentra situada en un área de procesos potenciales de inestabilidad de tipo deslizamientos o movimientos del terreno en formaciones de tipo suelo.



Delimitación área de inestabilidades de laderas (sombreado amarillo). Fuente. IGME.

Como puede observarse en el extracto del mapa geológico digital del IGME, de la zona, existen zonas de deslizamientos cartografiadas, y que afectarían a niveles de alteración del sustrato de areniscas y a depósitos de ladera del tipo coluvial.

La ladera de la parcela en la que se ubicará la EDAR se encuentra sobre depósitos coluvioaluviales, que a priori no presentan síntomas de inestabilidad. Sin embargo y de cara al análisis de la estabilidad de los taludes de excavación, se tendrá en cuenta la masa global de la ladera.

8.2. INUNDABILIDAD

En el *apartado 6.2.5.3* se analiza la inundabilidad en el ámbito del proyecto.

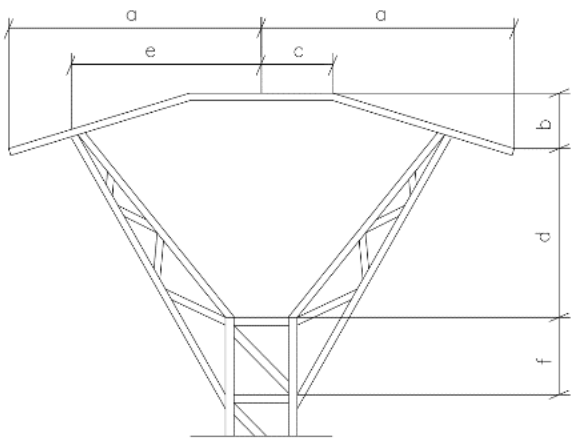
8.3. INCENDIOS FORESTALES

8.3.1 Pasillo de seguridad de la línea aérea de Media Tensión sobre bosques, árboles y masas de arbolado

Como se recoge en el *apartado 4.3.6.2.* del presente documento, las líneas aéreas de MT requieren que existan unas distancias de seguridad entre los conductores en tensión y los objetos en las proximidades de la línea. El objetivo de estas distancias es evitar daño de las descargas eléctricas al público en general y a las personas que trabajan en las cercanías de la línea eléctrica.

Para nuestras líneas aéreas de MT se cumplirá la *ITC-LAT 07 LÍNEAS AÉREAS CON CONDUCTORES DESNUDOS,* del REAL DECRETO 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.

En los casos en los que se produce el cruce con zonas arboladas, se ha de cumplir las distancias de seguridad descritas en el apartado *5.12.1. "Bosques, árboles y masas de arbolado".* Según este, para evitar las interrupciones del servicio y los posibles incendios producidos por el contacto de ramas o troncos de árboles con los conductores de una línea eléctrica aérea, deberá establecerse, mediante la indemnización correspondiente, una **zona de protección de la línea** definida por la zona de servidumbre de vuelo, incrementada por la siguiente distancia de seguridad a ambos lados de dicha proyección. Dicha zona de protección de la línea y la distancia de seguridad cumplirá la siguiente formula:

Zona protección de la línea = Sv+2xDseg **Dseg = 1,5+Del** Donde: • Sv = Servidumbre de vuelo. • Dseg = Distancia de seguridad (mínimo 2 metros). • Del = Distancia elemento.	 Montaje Bóveda Triangular

Las nuevas líneas de MT proyectadas son de 20kV, les corresponde un Del = 0,22, por lo tanto, la DISTANCIA DE SEGURIDAD A ARBOLADO de la misma es de 2 metros como mínimo. La servidumbre de vuelo para dichas líneas eléctricas en las condiciones más desfavorables según el Reglamento de Alta Tensión es de 10 metros.

Zona protección de la línea = 10+2x2=**14 metros.**

En consecuencia, se dejará una Zona protección de la línea de 14 metros, realizándose un PASILLO DE SEGURIDAD SOBRE ZONAS FORESTALES Y MASAS DE ARBOLADO que requiere el desbroce y la tala de árboles en los tramos donde sea necesario.

Por otro lado, la línea se ha calculado cumpliendo una DISTANCIA DE SEGURIDAD DE LOS CONDUCTORES AL TERRENO mínima de 6 metros, de modo que la altura de los apoyos se ha proyectado de manera que sea la altura necesaria para que los conductores, con su máxima flecha vertical, queden situados por encima de cualquier punto del terreno o superficies de agua no navegables a una altura mínima de 6 metros.

Como la distancia de seguridad a arbolado es de 2 metros y la distancia de seguridad de los conductores al terreno es de 6 metros (es decir, no habrá ningún conductor a menos de 6 metros del terreno), **en el caso de que los conductores sobrevuelen los árboles estos podrán tener un máximo de 4 metros de alto.**

8.3.2 Plan de autoprotección contra incendios

El conocimiento de las características del medio natural andaluz y el *análisis de riesgo estructural de incendios* permite la delimitación de **Zonas de Peligro** que se definen en la *Ley 5/1999, de*

29 de junio, de prevención y lucha contra los incendios forestales, en su artículo 5, como aquellas formadas por áreas con predominio de terrenos forestales y delimitadas en función de los índices de riesgos y de los valores a proteger.

De acuerdo con lo dispuesto en el *Decreto 371/2010, de 14 de septiembre, por el que se aprueba el Plan de Emergencia por Incendios Forestales de Andalucía y se modifica el Reglamento de Prevención y Lucha contra los Incendios Forestales, aprobado por el Decreto 247/2001, de 13 de noviembre (en adelante, Decreto 371/2010, de 14 de septiembre),* y en concreto en su Anexo, todos los términos municipales de los proyectos previstos se encuentran catalogados como ZONAS DE PELIGRO, es decir, afectados por el riesgo de incendios forestales, que tienen la obligación de elaborar, actualizar y revisar su correspondiente **Plan Local de Emergencia por Incendios Forestales**:

- ARRIATE: Termino municipal completo.
- BENAOJÁN: Termino municipal completo.
- MONTEJAQUE: Termino municipal completo.
- JIMERA DE LÍBAR: Termino municipal completo.
- CORTES DE LA FRONTERA: Termino municipal completo.

En cumplimiento de lo establecido en la *Ley 5/1999, de 29 de junio, de prevención y lucha contra los incendios forestales*, en donde se indica que los titulares, propietarios, asociaciones o entidades urbanísticas colaboradoras o representantes de núcleos de población aislada, urbanizaciones, campings, empresas e instalaciones o actividades ubicadas en Zonas de Peligro, que realicen labores de explotación dentro de dichas zonas, deberán elaborar un Plan de Autoprotección contra incendios.

Así pues, las presentes actuaciones deben contar con un Plan de Autoprotección contra Incendios y en el **APÉNDICE 6** se presenta el **PLAN DE AUTOPROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS** de los CINCO proyectos, que se elaboran en cumplimiento de lo establecido en la *Ley 5/1999, de 29 de junio, de prevención y lucha contra los incendios forestales*.

En dicho apéndice se incluyen cumplimentadas las tablas con la información necesaria para la presentación y aprobación de dicho Plan ante las Entidades Locales.

9. PROPUESTA DE MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS

Una vez que se han analizado y valorado los impactos generados por el proyecto y con el fin de prevenirlos y corregirlos, se proponen una serie de medidas protectoras y correctoras.

Estas medidas son aquellas que modificando los elementos definitorios de la actividad (tecnología, diseño, traslado, tamaño, materias primas, etc.), evitan la aparición (preventivas) o corrigen (correctoras) los efectos sobre los siguientes factores del medio:

9.1. FASE DE EJECUCIÓN

9.1.1 Suelo

Las medidas propuestas a continuación tienen un carácter preventivo y se deben aplicar durante la fase de construcción.

MINIMIZACIÓN DE LA SUPERFICIE DE AFECCIÓN.

Como principio director de prevención y corrección de impactos ambientales deberá garantizarse la ocupación y afección mínima posible de terrenos en la zona de actuación.

Para ello será preceptiva la señalización de las zonas de actuación y sus límites a fin de evitar daños innecesarios en los terrenos limítrofes.

Se procederá a la delimitación de las zonas de ocupación temporal y permanente, de forma que el movimiento de maquinaria quede ceñido a la superficie señalizada.

La delimitación de la zona de obras (actuaciones, camino de obra, parque de maquinaria, zonas de acopios) deberá realizarse mediante estaquillas cada 100 m y cinta plástica, debiéndose informar a los operarios de la prohibición de circular con maquinaria de cualquier tipo, situar acopios, equipos y otros elementos ligados a las obras, fuera de los límites establecidos.

El contratista quedará obligado a un estricto control y vigilancia durante el período que dure la actuación, para no amplificar el impacto de la obra en sí, por actuaciones producidas fuera del perímetro delimitado como zona de obras, que, como ya se ha indicado, estarán absolutamente prohibidas.

Una vez finalizado el movimiento de tierras se procederá a la retirada del sistema de delimitación previa y a la reutilización de los materiales o traslado a vertedero autorizado.

RETIRADA Y ALMACENAMIENTO DE TIERRAS.

a) Retirada de la capa superficial de suelo.

Se propone como norma general la retirada de la capa superficial de suelo en la franja de terreno a ocupar por la propia obra. Se retirará un espesor medio de 30 cm de tierra vegetal si ésta existe.

En la retirada de suelos, cuando ésta se realice, deberán tenerse en cuenta las siguientes precauciones:

- Se manipulará la tierra cuando esté seca o cuando el contenido de humedad sea menor del 75%.
- Se evitará el paso reiterado de maquinaria sobre los terrenos en que se proyecta la retirada de suelo, con objeto de minimizar el deterioro por compactación.

b) Almacenamiento de suelos.

El suelo retirado será almacenado formando caballones que no superen 1,5 m de altura, localizados en lugar adecuado del entorno de las obras.

c) Extendido de tierra vegetal.

El extendido de la tierra vegetal debe de realizarse sobre el terreno ya remodelado de forma que se ocasione la mínima compactación. Para proporcionar un buen contacto entre el material superficial existente y la tierra vegetal a añadir se debe escarificar la superficie antes de cubrirla.

El extendido de la tierra vegetal sobre las superficies creadas por la obra tendrá un espesor mínimo de 30 cm.

9.1.2 Calidad del Aire

En prevención de efectos negativos sobre la calidad del aire deberá controlarse el polvo durante las obras.

Durante la fase de ejecución se generarán emisiones de partículas (polvo) procedentes de los movimientos de tierra (excavación, carga, descarga, transporte, exposición de tierra desnuda al efecto erosivo del viento, etc.) y gases contaminantes procedentes de la combustión en motores diésel, derivado del funcionamiento de la maquinaria y tránsito de camiones.

Las medidas destinadas a evitar o disminuir el aumento de la concentración de polvo en el aire durante la fase de ejecución de las obras, son las siguientes:

- Riegos con agua no potable de todas las superficies de actuación, lugares de acopio, accesos y caminos transitados, de forma que todas estas zonas tengan el grado de humedad necesario y suficiente para evitar, la producción de polvo. Estos riegos se realizarán a través de un camión cisterna, con periodicidad diaria (0,25 l/m²) y

suprimiendo dichos riegos los días de lluvia. El método para el control del polvo mediante el riego con agua es un método generalizado, bastante económico y efectivo, tanto para las partículas totales como para las inhalables.

- Los apilamientos de tierra vegetal deberán también regarse con igual frecuencia, en función de su composición y tiempo de inutilización.
- El transporte de material por camiones deberá realizarse con la precaución de cubrir la carga con una lona para evitar la emisión de polvo, tal y como exige la legislación vigente.

En cuanto a la emisión de gases y otras sustancias contaminantes:

- Para cumplimiento de la legislación vigente en materia de emisión de gases y contaminantes a la atmósfera, se reglarán todos los motores de la maquinaria y vehículos de carga.
- Cumplimiento estricto de lo establecido por la Dirección General de Tráfico en lo referente a lo reglamentario sobre la Inspección Técnica de Vehículos (I.T.V).

9.1.3 Ruidos y Vibraciones

Se prestará especial cuidado en no realizar actividades excesivamente ruidosas, no trabajando durante la noche entre las 23:00 y las 7:00 horas.

Asimismo, con el fin de limitar la contaminación acústica durante los trabajos, se limitará la velocidad de la maquinaria a 40 km/h los vehículos ligeros y a 30 km/h los pesados.

Se comprobará que toda la maquinaria esté dotada de sus correspondientes silenciadores homologados.

9.1.4 Hidrología e Hidrogeología

Durante la realización de las obras y al objeto de garantizar la no afección a la calidad del agua, el contratista está obligado a adoptar las medidas que se relacionan a continuación:

MEDIDAS GENERALES.

Durante la fase de ejecución, se extremarán las medidas para no realizar ningún tipo de vertido en los cauces que discurren por la zona de actuación, que son los que actualmente reciben los vertidos.

Asimismo, la parte de la obra consistente en los colectores emisarios de vertido al río Guadiaro deberán realizarse durante la época de estiaje o siempre que no lleve agua en ese momento.

Los aprovisionamientos de combustibles, cambios de aceite, lavados de maquinaria y cubas de hormigón, se realizarán en parques prefijados que cuenten con las instalaciones adecuadas para evitar la contaminación de las aguas, y también de los suelos.

Los restos de lavado de hormigoneras o contenedores de hormigón se verterán en una zona estanca e impermeable desde la que no puedan ser arrastrados por la escorrentía o absorbidos por el suelo, preferentemente en áreas que posteriormente vaya a ser cubiertas de hormigón, o a falta de éstas, en un contenedor de obra estanco. Tras la evaporación del agua los restos de hormigón serán tratados como residuo, almacenándose en la forma indicada más adelante.

Los residuos se tratarán o recogerán para su traslado a vertedero controlado o plantas de tratamiento, siempre a través de gestor de residuos autorizado.

En caso de accidente, como vertidos de combustibles, aceites, etc. las tierras contaminadas se retirarán de inmediato y se gestionarán como residuos peligrosos.

CAMPAMENTO DE OBRA.

El campamento de obra estará dotado de un saneamiento y una gestión de basuras adecuadas. Dependiendo de su ubicación y tamaño el saneamiento se realizará mediante WC químico, o fosas sépticas portátiles que puedan ser vaciadas por empresas o gestores autorizados de estos residuos o cualquier otro dispositivo que evite la contaminación de las aguas.

Las basuras se depositarán en contenedores cerrados para su recogida periódica por el servicio municipal o si esto no es posible, para su transporte al vertedero controlado o planta de transferencia más próxima.

GESTIÓN DE ACEITES USADOS.

Como consecuencia del cambio de aceite y lubricantes empleados en los motores de combustión y en los sistemas de transmisión de la maquinaria de construcción, el contratista se convierte en pequeño productor de residuos peligrosos. Para ello, deberá tener en cuenta lo estipulado en el R.D. 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados, en productor de dichos residuos tóxicos y peligrosos y la modificación de su Anexo III por la Orden ARM/795/2011, de 31 de marzo.

En dicho Real Decreto se define aceite usado como todo aceite industrial que se haya vuelto inadecuado para el uso que se le hubiera asignado inicialmente. Se incluyen en esta definición, en particular, los aceites minerales usados de los lubricantes, los de turbinas y de los sistemas hidráulicos, así como las mezclas y emulsiones que los contengan.

Las obligaciones que comporta la posesión de aceite usado se contienen en el artículo 5 de dicho Real Decreto, que establece:

- *Almacenar los aceites usados en condiciones adecuadas, evitando especialmente las mezclas con agua o con otros residuos no oleaginosos; se evitarán también sus mezclas con otros residuos oleaginosos si con ello se dificulta su correcta gestión.*
- *Disponer de instalaciones que permitan la conservación de los aceites usados hasta su recogida y que sean accesibles a los vehículos encargados para ello.*
- *Evitar que los depósitos de aceites usados, incluidos los subterráneos, tengan efectos nocivos sobre el suelo.*

Queda prohibido:

- *Todo vertido de aceite usado en aguas superficiales o subterráneas, en cualquier zona del mar territorial y en los sistemas de alcantarillado o evacuación de aguas residuales.*
- *Todo vertido de aceite usado, o de los residuos derivados de su tratamiento, sobre el suelo.*
- *Todo tratamiento de aceite usado que provoque una contaminación atmosférica superior al nivel establecido en la legislación sobre protección del ambiente atmosférico.*

El contratista estará obligado a realizar una de las acciones que se mencionan a continuación:

- Efectuar el cambio en centros de gestión autorizados (talleres, estaciones de engrase, etc.).
- Efectuar el cambio a pie de obra y entregar los aceites usados a persona autorizada para la recogida.
- Efectuar el cambio a pie de obra y realizar ellos mismos, con la debida autorización, el transporte hasta el lugar de gestión autorizado.
- Realizar la gestión completa mediante la oportuna autorización.

PARQUE DE MAQUINARIA.

Alrededor de las zonas seleccionadas como parques de maquinaria, se colocará un balizamiento en todo el perímetro de la superficie que vaya a ser ocupada, señalizando además toda el área, así como los caminos que se utilicen para acceder al mismo. Todos estos elementos del balizamiento se retirarán completamente una vez queden desmanteladas estas instalaciones al finalizar las obras.

Teniendo en cuenta las obras a realizar en el cauce de los ríos, las zonas de ocupación temporal se situarán lo más lejos posible.

Además, si se realizan los cambios de aceite en el parque de maquinaria, el Contratista construirá una trampa de grasas para la separación de los aceites y grasas de las aguas de limpieza del suelo.

Las trampas de grasas se taparán en su parte superior cuando llueva, con el fin de evitar su desbordamiento, con el consiguiente arrastre de aceites y grasas fuera de ellas.

ACOPIO DE MATERIALES.

El acopio de materiales se realizará de modo que en todo momento estén controladas las molestias a la población, así como el arrastre a cauces.

Las materias primas tóxicas empleadas en la obra se almacenarán en depósitos estancos disponiendo de los instrumentos de seguridad establecidos por la legislación correspondiente en un estado de conservación que garantice su eficacia en relación con la protección de suelos y aguas.

9.1.5 Vegetación

Las principales medidas encaminadas a la salvaguarda de las especies de vegetación natural van encaminadas a reducir al mínimo la superficie a afectar, utilizando, siempre que sea posible, caminos, o vías existentes. Se enumeran a continuación:

- De forma previa al inicio de los trabajos de desbroce se replanteará mediante un jalonamiento temporal el trazado de la conducción, de la línea eléctrica y de la EDAR, procurando evitar, fundamentalmente, a especies de las formaciones vegetales de los cauces.
- La vegetación que sea necesario eliminar para la realización de las obras pero que no se vea afectada por la zanja (franja de acumulación de tierras, zona de paso), se eliminará mediante desbroce y no por arranque, lo que permitirá que las especies con capacidad de rebrote de cepa o de raíz se recuperen en breve plazo.
- Para las instalaciones temporales de obra se buscarán ubicaciones que no supongan afección a la vegetación existente, quedando excluidas de cualquier ocupación las zonas catalogadas como hábitat de interés comunitario.
- Por otra parte, para evitar la afección por emisión de polvo en la vegetación colindante a la ampliación se efectuarán riegos periódicos.
- En aquellos casos en que la afección a especies vegetales sea inevitable, el apeo se realizará por medios y herramientas manuales, nunca con maquinaria pesada, evitando con ello afectar a la cubierta subarbustiva y al substrato edáfico.

- Se restaurarán los posibles daños accidentales que se produzcan en la vegetación mediante tratamientos consistentes en podas de saneamiento, tratamiento de las heridas, etc.
- En las labores del tendido de los conductores de la LEMT aérea se deberán extremar las precauciones para evitar daños innecesarios a la vegetación.
- Con el fin de evitar la creación de focos de infección o acumulaciones de materiales inflamables, se deberá proceder a la eliminación de los materiales leñosos producidos en las distintas labores requeridas para la ejecución del proyecto.
- En las zonas en las que resulte imprescindible abrir calles en la vegetación arbórea bajo los conductores por razones de seguridad, se afectará lo menos posible al arbolado y matorral asociado a estas formaciones, limitando la eliminación de la vegetación a la estrictamente necesaria para realizar las labores correspondientes, cumpliendo lo dispuesto en el Reglamento de Líneas de Alta Tensión en cuanto a distancias de seguridad se refiere (Pasillo de seguridad definido en el *apartado 4.3.6.2)*.

Como se ha visto en el *apartado 7.2.1.6 (Impactos sobre la vegetación)*, se han identificado las formaciones vegetales que se ven afectadas por la actuación, que son especies de árboles y arbustos o matas incluidas en el ANEXO del *Decreto 208/1997, de 9 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento Forestal de Andalucía.* Esta es una aproximación llevada a cabo en esta fase del proyecto, pero en el momento de la ejecución de la obra se llevarán a cabo todos los pasillos de seguridad necesarios para dar cumplimiento al Reglamento de Alta Tensión. Las especies identificadas han sido las siguientes:

ARRIATE

JARAS (*Cistus sp.*)

ENCINAS - CARRASCAS (*Quercus ilex*)

Parcela de la EDAR y algunos tramos del colector.

CHOPOS O ÁLAMOS BLANCOS (*Populus sp.*)

Parcela de la EBAR y algunos tramos del colector.

Por el cruce transversal del arroyo de la Ventilla para la impulsión, por lo que podría haber afección sobre alguna especie forestal del entorno. En todo caso, se trata de colectores de poco diámetro, por lo que se buscará el punto de cruce idóneo para reducir la afección lo máximo posible.

BENAOJÁN-MONTEJAQUE

ENCINAS - CARRASCAS (*Quercus ilex*)

Parcela de la EDAR y algunos tramos del colector y de la línea aérea de MT.

CHOPOS O ÁLAMOS BLANCOS (*Populus sp.*)

Parcela de la EBAR ESTACIÓN BENAOJÁN.

JIMERA DE LÍBAR

FRESNOS (*Fraxinus agustifolia*)

CHOPOS O ÁLAMOS BLANCOS (*Populus sp.*)

Por el cruce transversal al río Guadiaro (tramo de colector para agrupación de vertidos de las barriadas de La Estación y Rosilla Alta). Cabe destacar que se ha previsto el cruce subfluvial del río Guadiaro para ambas impulsiones, por lo que podría haber afección sobre alguna especie forestal del entorno. En todo caso, se trata de colectores de poco diámetro, por lo que se buscará el punto de cruce idóneo para reducir la afección lo máximo posible.

CORTES DE LA FRONTERA

RETAMA (*Retama sp.*)

Posible afección por el colector de los puntos de vertido procedentes del núcleo de población de Cortes de la Frontera, que afectarán a una zona de matorral disperso con pastizal de retamar (*Retama sphaerocarpa (L.) Boiss*.), pero dado que el colector tiene pequeño diámetro, en obra se procurará evitar posibles afecciones.

FRESNOS (*Fraxinus agustifolia*)

CHOPOS O ÁLAMOS BLANCOS (*Populus sp.*)

Posible afección por las obras de colectores y línea aérea de MT en el entorno de la vegetación de ribera del bosque de galería presente en el entorno del río Guadiaro.

EL COLMENAR

BREZOS (*Erica sp.*)

ALCORNOQUES (*Quercus suber L.*)

Parcela de la EDAR y algunos tramos del colector.

FRESNOS (*Fraxinus agustifolia*)

Posible afección por las obras de colectores y línea aérea de MT en el entorno de la vegetación de ribera del bosque de galería presente en el entorno del río Guadiaro.

Para estas especies arbóreas y arbustivas afectadas es necesario solicitar la correspondiente Autorización de Tala y Desbroce, en cumplimiento de lo establecido en el *Decreto 208/1997, de 9 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento Forestal de Andalucía*. Según su Artículo 96:

> *"(...) será necesaria la previa obtención de autorización administrativa para la realización de los usos y aprovechamientos que se enumeran a continuación:*
>
> *f) Corta, quema, arranque o inutilización de las especies arbóreas y arbustivas enumeradas en el Anexo del citado Reglamento. Se exceptúa la necesidad de autorización para las labores de limpieza de matorral, en dehesas con pendientes inferiores al 20%, siempre que no afecten a especies incluidas en el Catálogo Andaluz de Flora Silvestre Amenazada. (...)."*

Por lo tanto, en aplicación del *Decreto 208/1997, de 9 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento Forestal de Andalucía,* SE SOLICITA AUTORIZACIÓN PARA LA PODA/RETIRADA de las unidades de **ENCINAS - CARRASCAS (*Quercus ilex*), ALCORNOQUES (*Quercus suber L.*), CHOPOS O ÁLAMOS BLANCOS (*Populus alba*), FRESNOS (*Fraxinus agustifolia*), JARAS (*Cistus sp.*), RETAMAS (*Retama sp.*)** y **BREZOS (*Erica sp.*)** afectados por las actuaciones. Se adjunta la misma en el **APÉNDICE 5. DOCUMENTACIÓN PARA SOLICITAR AUTORIZACIONES.**

Por otro lado, al encontrarnos en terreno agrícola o forestal, será necesario dirigirse al Servicio de Gestión del Medio Natural de la Delegación Territorial de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la provincia de Málaga para solicitar la correspondiente autorización. Según la *Ley 8/2003 de 28 de octubre, de la flora y la fauna silvestres*, se entiende por especie silvestre a las distintas plantas, animales y formas de vida que desarrollen todo o parte de su ciclo biológico natural sin intervención regular del ser humano. En cuanto al Régimen general de protección de la flora silvestre establecido en la citada Ley, queda prohibido *"destruir, recoger, cortar, talar o arrancar, en parte o en su totalidad, especímenes naturales de la flora silvestre, así como destruir sus hábitats"*. No obstante, esta prohibición puede quedar sin efecto cuando las especies de la flora y la fauna silvestres provoquen riesgos para la salud o seguridad de las personas, siempre y cuando no exista otra solución satisfactoria ni se ponga en peligro la situación de la especie afectada.

En este caso se dirigirá una solicitud por escrito conforme el trámite de **Autorización de actividades prohibidas con carácter general en el artículo 7 de la *Ley 8/2003, de 28 de octubre, de la flora y la fauna silvestres*, no contenidas en el Anexo III (Anexo IV. Decreto**

23/2012, de 14 de febrero), según el modelo adjunto en el **APÉNDICE 5. DOCUMENTACIÓN PARA SOLICITAR AUTORIZACIONES.**

Como medida correctora, se propone estudiar aquellos casos en los que pudiera ser viable el trasplante de las encinas, carrascas y alcornoques que se encuentren en mejor estado fitosanitario a ubicaciones propuestas por el Ayuntamiento para su uso ornamental. Dada la poca probabilidad de éxito de los trasplantes, se propone llevar a cabo la restitución, como mínimo, de los ejemplares eliminados, en el entorno de la actuación.

9.1.6 Fauna

Las medidas encaminadas a la prevención de las molestias por ruidos, a la protección y restauración de la vegetación servirán para la protección de la fauna.

Se limitará en lo posible la duración de la apertura de la zanja en los trabajos para la agrupación de vertidos a fin de evitar el efecto “barrera” que se crea durante la fase de construcción.

En relación con la ictiofauna se definen las siguientes medidas preventivas para evitar daños o molestias o daños significativos a estas poblaciones como consecuencia de las obras:

- Quedarán prohibidas, las obras o actividades que afecten o causen molestias en el cauce de los ríos y arroyos, en la época de mayor actividad reproductiva de las especies animales, comprendida entre los meses de marzo a julio, ambos inclusive.
- De forma previa al inicio de los trabajos de desbroce se replanteará mediante un jalonamiento temporal el trazado de la conducción, de la línea eléctrica y de la EDAR, procurando evitar, fundamentalmente, a especies de peces de los cauces.
- Por otra parte, para evitar la afección por emisión de polvo en las zonas colindantes a la ampliación se efectuarán riegos periódicos.

En relación con la avifauna y la línea eléctrica aérea proyectada, con las siguientes medidas, se da cumplimiento al *Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión* y al *Decreto 178/2006, de 10 de octubre, por el que se establecen normas de protección de la avifauna para las instalaciones eléctricas de alta tensión*.

PROTECCIÓN CONTRA LA ELECTROCUCIÓN:

En cumplimiento del artículo 6. Medidas de prevención contra la electrocución del RD 143/2008, de 29 de agosto:

a. La línea aérea se construirá con cadenas de aisladores suspendidos, evitándose en los apoyos de alineación la disposición de los mismos en posición rígida.

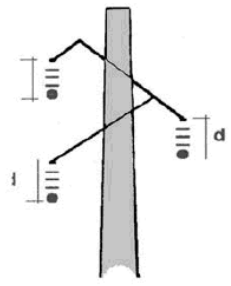
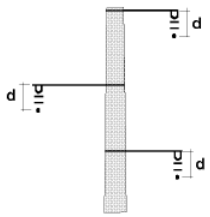
b. Los apoyos con puentes, seccionadores, fusibles, transformadores de distribución, de derivación, anclaje, amarre, especiales, ángulo, fin de línea; serán diseñados de forma que se evite sobrepasar con elementos en tensión las crucetas o semicrucetas no auxiliares de los apoyos. En cualquier caso, se procederá al aislamiento de los puentes de unión entre los elementos en tensión.

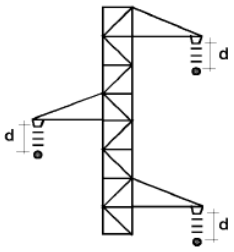
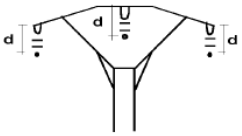
c. En el caso del armado canadiense y tresbolillo (atirantado o plano), la distancia entre la semicruceta inferior y el conductor superior no será inferior a 1,5 m.

d. Para crucetas o armados tipo bóveda, la distancia entre la cabeza del fuste y el conductor central no será inferior a 0,88 m, o se aislará el conductor central 1 m a cada lado del punto de enganche.

e. Los diferentes armados cumplirán la distancia mínima de seguridad «d», tal y como se establece en el cuadro anexo bajo estas líneas. Las alargaderas en las cadenas de amarre estarán diseñadas para evitar que se posen las aves. En el caso de constatarse por el órgano competente de la comunidad autónoma que las alargaderas y las cadenas de amarre son utilizadas por las aves para posarse o se producen electrocuciones, la medida de esta distancia de seguridad no incluirá la citada alargadera.

f. En el caso de crucetas distintas a las especificadas en el cuadro de crucetas del apartado e), la distancia mínima de seguridad «d» aplicable será la que corresponda a la cruceta más aproximada a las presentadas en dicho cuadro.

Tipo de cruceta	Distancia mínima de seguridad en las zonas de protección.	Tipo de cruceta	Distancia mínima de seguridad en las zonas de protección.
 *Canadiense*	**cadena en suspensión** d = 478 mm **cadena de amarre** d = 600 mm	 *Tresbolillo plano*	**cadena en suspensión** d = 600 mm **cadena de amarre** d = 1.000 mm

Tipo de cruceta	Distancia mínima de seguridad en las zonas de protección.	Tipo de cruceta	Distancia mínima de seguridad en las zonas de protección.
 *Tresbolillo atirantado*	**cadena en suspensión** d = 600 mm **cadena de amarre** d = 1.000 mm	 *Bóveda*	**cadena en suspensión** d = 600 mm y cable central aislado 1 m a cada lado del punto de enganche. **cadena de amarre** d = 1.000 mm y puente central aislado.

Protección de la avifauna por electrocución (RD 1432/2008, de 29 de agosto y Decreto 178/2006, de 10 de octubre).

El contenido del artículo 4. Medidas antielectrocución del Decreto 178/2006, de 10 de octubre, es prácticamente idéntico al contenido del artículo 6 descrito, añadiendo las siguientes prescripciones:

a. La unión entre los apoyos y los transformadores o seccionadores situados en tierra, que se encuentren dentro de casetillas de obra o valladas, se hará con cable seco o trenzado.

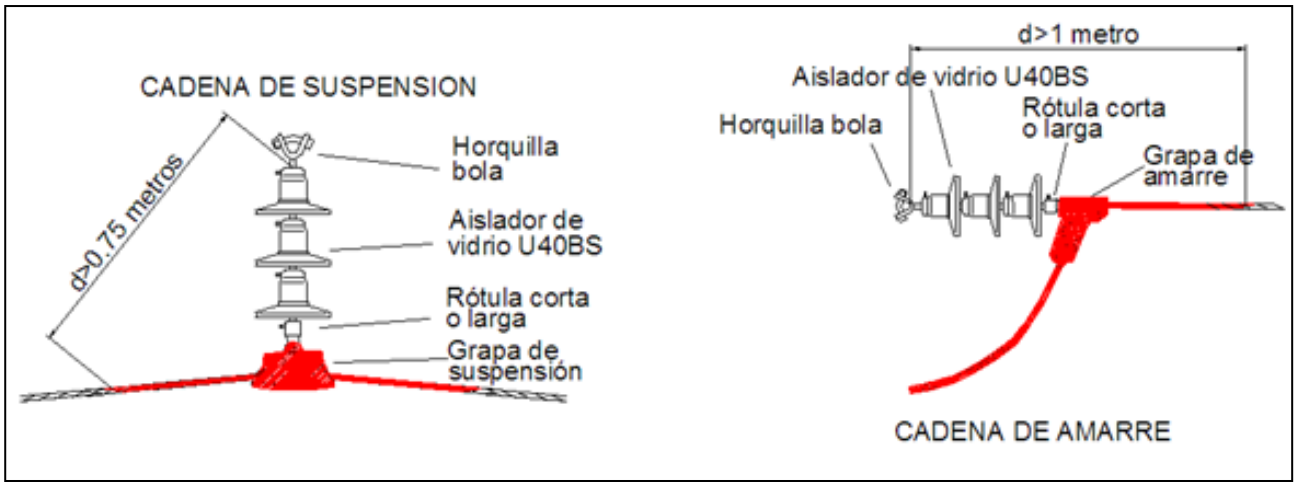
b. Los apoyos de alineación tendrán que cumplir las siguientes distancias mínimas accesibles de seguridad: entre la zona de posada y elementos en tensión la distancia de seguridad será de 0,75 m, y entre conductores de 1,5 m. Esta distancia de seguridad podrá conseguirse aumentando la separación entre los elementos, o bien mediante el aislamiento efectivo y permanente de las zonas de tensión.

c. Los apoyos de anclaje, ángulo, derivación, fin de línea y, en general, aquellos con cadena de aisladores horizontal, deberán tener una distancia mínima accesible de seguridad entre la zona de posada y los elementos en tensión de 1 metro. Esta distancia de seguridad podrá conseguirse aumentando la separación entre los elementos, o bien mediante el aislamiento de las zonas de tensión.

d. Se instalarán preferentemente apoyos tipo tresbolillo frente a cualquier otro tipo de poste en líneas aéreas con conductor desnudo para tensiones nominales iguales o inferiores a 36 KV.

En cumplimiento de tales artículos, se instalarán protecciones aislantes en todas las grapas de las cadenas de aisladores consistentes en láminas que cubrirán tanto la grapa, como una longitud de conductor de un mínimo de 1 metro medida desde la grapa.

En el plano correspondiente se representa la protección aislante proyectada:



Protección aislante proyectada.

PROTECCIÓN CONTRA LA COLISIÓN:

En cumplimiento del artículo 7. Medidas de prevención contra la colisión del RD 143/2008, de 29 de agosto:

a. Se instalarán salvapájaros o señalizadores visuales cuando así lo determine el órgano competente de la comunidad autónoma.

b. Los salvapájaros o señalizadores visuales se colocarán en los cables de tierra. En caso de no disponer de cable de tierra, en las líneas en las que únicamente exista un conductor por fase, se colocarán directamente sobre aquellos conductores que su diámetro sea inferior a 20mm. Serán de materiales opacos y estarán dispuestos cada 10 metros (si el cable de tierra es único) o alternadamente, cada 20 metros (si son dos cables de tierra paralelos o, en su caso, en los conductores). La señalización en conductores se realizará de modo que generen un efecto visual equivalente a una señal cada 10 metros, para lo cual se dispondrán de forma alterna en cada conductor y con una distancia máxima de 20 metros entre señales contiguas en un mismo conductor. En aquellos tramos más peligrosos debido a la presencia de niebla o por

visibilidad limitada, el órgano competente de la comunidad autónoma podrá reducir las anteriores distancias.

Tendrán el tamaño mínimo siguiente:

- Espirales: Con 30 cm de diámetro × 1 metro de longitud.
- De 2 tiras en X: De 5 × 35 cm.

Se podrán utilizar otro tipo de señalizadores, siempre que eviten eficazmente la colisión de aves, a juicio del órgano competente de la comunidad autónoma. Sólo se podrá prescindir de la colocación de salvapájaros en los cables de tierra cuando el diámetro propio, o conjuntamente con un cable adosado de fibra óptica o similar, no sea inferior a 20 mm.

El contenido del artículo 5. Medidas anticolisión del Decreto 178/2006, de 10 de octubre, es el siguiente:

a. Las instalaciones eléctricas aéreas estarán dotadas de salvapájaros o señalizadores visuales en los cables de tierra aéreos o en los conductores, si aquellos no existen. En ausencia de cable de tierra aéreo se colocarán los salvapájaros en uno de los cables superiores.

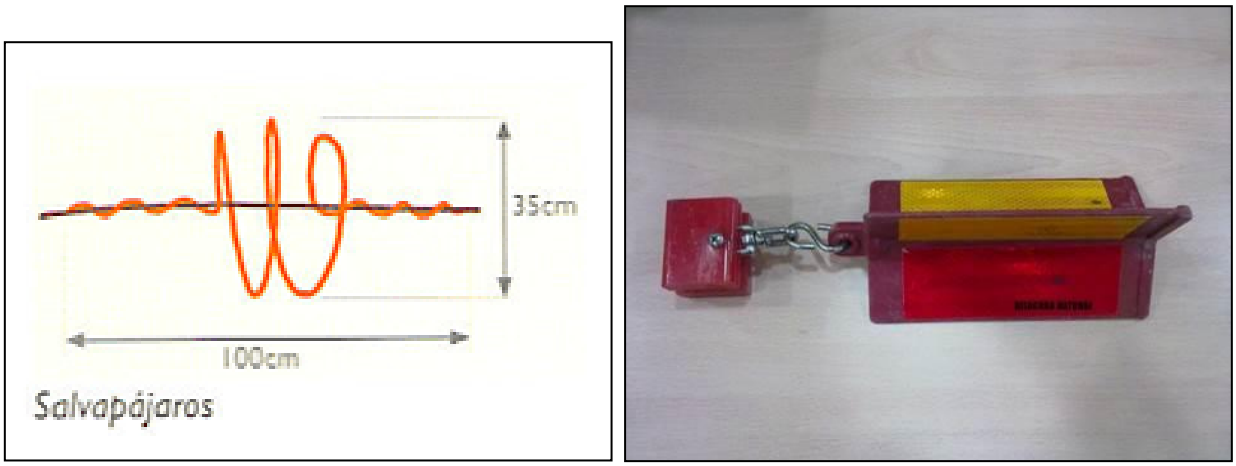
b. Los salvapájaros o señalizadores consistirán en espirales, tiras formando aspas u otros sistemas de probada eficacia y mínimo impacto visual realizados con materiales opacos que estarán dispuestos cada 5 metros, cuando el cable de tierra sea único, o alternadamente cada 10 metros cuando sean dos los cables de tierra paralelos, o en su caso, en los conductores.

c. Se podrá prescindir de la colocación de salvapájaros en los cables de tierra cuando lleven adosado un cable de fibra óptica o similar, siempre que su sección no sea inferior a 20 mm.

Para evitar que las aves colisionen con las líneas y aumentar la visibilidad de las instalaciones, se pueden utilizar dos modelos de salvapájaros que han sido probados en campo verificando su eficacia:

- Salvapájaros en espiral. Se trata de un espiral de polipropileno de un metro de longitud y 35 centímetros de diámetro, y de color amarillo, naranja o blanco.
- Salvapájaros de aspa o baliza giratoria. Está constituido por un cuerpo con placas planas o aspas de poliamida, contando cada una de las caras con láminas reflectantes de distintos colores y tonalidades. Se emplea suspendido, con ayuda de

eslabones, a un elemento con giro libre para que las placas reflecten a la mínima incidencia de luz. En el caso de que sólo exista un cable, se colocará un dispositivo cada 7 metros; cuando existan dos cables de tierra, se colocarán guardando una distancia de 14 metros entre dos dispositivos.



Modelos de salvapájaros: En espiral y de aspa o baliza giratoria.

En el presente proyecto se prevé la colocación de dispositivos salvapájaros o señalizadores visuales tipo cintas o rotativos como los de la siguiente imagen, por ser los que están dando mejores resultados según estudios realizados por la comunidad científica, desestimando los dispositivos tipo espiral simple y doble.

Dispositivo salvapájaros o señalizador visual de aspa o baliza rotativa proyectado.

Estas medidas han sido contempladas en el propio proyecto, integradas en el diseño de la línea aérea de media tensión, por lo que no se presentan en el capítulo de medidas preventivas y correctoras ambientales del presupuesto del proyecto.

9.1.7 Integración Paisajística

RECUPERACIÓN DE TERRENOS AFECTADOS POR LAS OBRAS.

RESTAURACIÓN DE ZONAS DE OCUPACIÓN TEMPORAL

En todas las superficies de las diferentes zonas de actuación en las que se haya producido una compactación del suelo como consecuencia del desarrollo de las obras (acopios, caminos, parque de maquinaria, etc.) se prescribe como medida correctora la realización de las labores necesarias para descompactar dichos suelos (subsolado de 35 cm de profundidad). El objetivo es favorecer la implantación de semillas y consecuentemente la regeneración natural.

Posteriormente, el extendido de la tierra vegetal debe de realizarse sobre el terreno ya remodelado de forma que se ocasione la mínima compactación. Para proporcionar un buen contacto entre el material superficial existente y la tierra vegetal a añadir se debe escarificar la superficie antes de cubrirla.

El extendido de la tierra vegetal sobre las superficies creadas por la obra no tendrá un espesor inferior a 30 cm.

PLAN DE REVEGETACIÓN: TRATAMIENTO PERIMETRAL DE LA EDAR

La integración paisajística y la restauración del entorno afectado por las obras forman parte del conjunto de medidas correctoras de los efectos ambientales negativos producidos por esta. Por ello, se propone como medida correctora el tratamiento perimetral con especies vegetales del perímetro del recinto de la depuradora, de modo que sirva de pantalla vegetal paisajística.

Estas medidas han sido contempladas en el capítulo de medidas preventivas y correctoras ambientales del presupuesto del proyecto.

ARRIATE

La actuación se ubicará en una zona agrícola de cultivos agrícola de secano y cultivos leñosos de secano, fundamentalmente, olivar. Sin embargo, la EDAR e infraestructuras anejas, EBAR y colectores, se sitúan dentro del ámbito del bosque de galería del arroyo de la Ventilla y del río Guadiaro, pudiendo afectar a las alamedas (*Populus alba L.*) del arroyo de la Ventilla y la dehesa de encinas (*Quercus ilex subsp. Ballota*) del río Guadiaro. En el primer caso, se tratará de trazar el colector de modo que no se afecte a ningún álamo

(*Populus alba L.*), pero en el caso de la parcela de la EDAR, será necesario retirar unos cuantos pies de dehesa de encinas (*Quercus ilex subsp. Ballota*).

En cuanto a la parcela de la EDAR, el presente proyecto contempla las siguientes actuaciones encaminadas a la integración paisajística de la parcela mediante la siembra y plantación de especies vegetales en las zonas libres.

Teniendo en cuenta que el terreno natural de la zona es de naturaleza arcillosa y potencialmente inundable, queda totalmente desaconsejada la elección de especies que requieran riego continuo. Por lo tanto, se eligen especies tolerantes a la falta de agua, que sólo serán regadas durante su implantación, en los primeros dos años. Además, como medida general de precaución frente a la expansividad no deberán plantarse árboles cercanos, siendo la distancia mínima superior a la altura máxima en edad adulta. Dentro de la peligrosidad intrínseca se conceptúan como muy peligrosos los álamos, acacias, sauces, olmos; peligrosos el abedul, fresno, haya y encina y poco peligrosos los cedros, abetos y pinos.

Con el objetivo de potenciar el carácter ornamental de las zonas desprovistas de instalaciones, se realizarán plantaciones en parterres en la parcela de la EDAR. Se propone la selección de especies autóctonas acordes con la vegetación potencial de la zona, preferentemente de hoja perenne, resistentes a las características de la zona, aromáticas y que precisen poco riego. Las especies arbustivas elegidas son las siguientes:

- Romero (*Rosmarinus officinalis*)
- Lentisco (*Pistacia lentiscus*)
- Lavanda o Espliego (*Lavandula angustifolia*)
- Adelfa (*Nerium oleander*)

Por otro lado, se propone la plantación de un seto perimetral de adelfas (*Nerium oleander*) en todo el perímetro vallado de la parcela de la EDAR, de 1,5 m mínimo, con 3 plantas por metro lineal (para facilitar el cierre del seto en el menor tiempo posible), de modo que sirva de pantalla vegetal de corrección de impacto visual y para control de olores. Finalmente, se ha previsto la plantación de algún árbol mediano con funciones aromáticas y de sombra, tales como el limonero (*Citrus limon*) y el naranjo amargo (*Citrus aurantium*), en los espacios donde se ubican el edificio de instalaciones y el edificio de control.

Se descarta la plantación de ninguna especia arbórea en la parcela y en las zonas libres rodeadas de parterres se propone un tratamiento de la superficie con geotextil y corteza de pino.

BENAOJÁN-MONTEJAQUE

La actuación se ubicará dentro del Parque Natural de la Sierra de Grazalema, en una zona de arbolado denso de encinas (*Quercus ilex subsp. Ballota*) y matorral disperso.

En el caso de la parcela de la EDAR, será necesario retirar unos cuantos pies de dehesa de encinas (*Quercus ilex subsp. Ballota*). Sin embargo, el colector se ha proyectado por el eje de un camino existente, de modo que se procurará no afectar a ningún pie de encina durante la obra.

En cuanto a la parcela de la EDAR, el presente proyecto contempla las siguientes actuaciones encaminadas a la integración paisajística de la parcela mediante la siembra y plantación de especies vegetales en las zonas libres.

Con el objetivo de potenciar el carácter ornamental de las zonas desprovistas de instalaciones, se realizarán plantaciones en parterres en la parcela de la EDAR. Se propone la selección de especies autóctonas acordes con la vegetación potencial de la zona, preferentemente de hoja perenne, resistentes a las características de la zona, aromáticas y que precisen poco riego. Las especies arbustivas elegidas son las siguientes:

- Romero (*Rosmarinus officinalis*)
- Lentisco (*Pistacia lentiscus*)
- Lavanda o Espliego (*Lavandula angustifolia*)
- Adelfa (*Nerium oleander*)

Por otro lado, se propone la plantación de un seto perimetral de adelfas (*Nerium oleander*) en todo el perímetro vallado de la parcela de la EDAR, de 1,5 m mínimo, con 3 plantas por metro lineal (para facilitar el cierre del seto en el menor tiempo posible), de modo que sirva de pantalla vegetal de corrección de impacto visual y para control de olores. Finalmente, se ha previsto la plantación de algún árbol mediano con funciones aromáticas y de sombra, tales como el limonero (*Citrus limon*) y el naranjo amargo (*Citrus aurantium*), en los espacios donde se ubican el edificio de instalaciones y el edificio de control.

Se descarta la plantación de ninguna especia arbórea en la parcela y en las zonas libres rodeadas de parterres se propone un tratamiento de la superficie con geotextil y corteza de pino.

JIMERA DE LÍBAR

La EDAR e infraestructuras anejas se ubicarán en una zona agrícola de cultivos agrícola de secano y cultivos leñosos de secano, fundamentalmente, olivar. En general, se trata de usos

SIN FORMACIÓN VEGETAL, tan sólo hay una formación vegetal que se verá afectada por la actuación, en el cruce del colector del río Guadiaro desde el lado de La Estación hasta el lado de Rosilla Alta, para lo que será necesario retirar la vegetación de ribera presente en ese tramo.

En cuanto a la parcela de la EDAR, el presente proyecto contempla las siguientes actuaciones encaminadas a la integración paisajística de la parcela mediante la siembra y plantación de especies vegetales en las zonas libres.

Teniendo en cuenta que el terreno natural de la zona está compuesto de arcillas expansivas, queda totalmente desaconsejada la elección de especies que requieran riego continuo. Por lo tanto, se eligen especies tolerantes a la falta de agua, que sólo serán regadas durante su implantación, en los primeros dos años. Además, como medida general de precaución frente a la expansividad no deberán plantarse árboles cercanos, siendo la distancia mínima superior a la altura máxima en edad adulta. Dentro de la peligrosidad intrínseca se conceptúan como muy peligrosos los álamos, acacias, sauces, olmos; peligrosos el abedul, fresno, haya y encina y poco peligrosos los cedros, abetos y pinos.

Con el objetivo de potenciar el carácter ornamental de las zonas desprovistas de instalaciones, se realizarán plantaciones en parterres en la parcela de la EDAR. Se propone la selección de especies autóctonas acordes con la vegetación potencial de la zona, preferentemente de hoja perenne, resistentes a las características de la zona, aromáticas y que precisen poco riego. Las especies arbustivas elegidas son las siguientes:

- Romero (*Rosmarinus officinalis*)
- Lentisco (*Pistacia lentiscus*)
- Lavanda o Espliego (*Lavandula angustifolia*)
- Adelfa (*Nerium oleander*)

Por otro lado, se propone la plantación de un seto perimetral de adelfas (*Nerium oleander*) en todo el perímetro vallado de la parcela de la EDAR, de 1,5 m mínimo, con 3 plantas por metro lineal (para facilitar el cierre del seto en el menor tiempo posible), de modo que sirva de pantalla vegetal de corrección de impacto visual y para control de olores. Finalmente, se ha previsto la plantación de algún árbol mediano con funciones aromáticas y de sombra, tales como el limonero (*Citrus limon*) y el naranjo amargo (*Citrus aurantium*), en los espacios donde se ubican el edificio de instalaciones y el edificio de control.

Como se ha comentado, se descarta la plantación de ninguna especia arbórea en la parcela y en las zonas libres rodeadas de parterres se propone un tratamiento de la superficie con geotextil y corteza de pino.

CORTES DE LA FRONTERA

La EDAR e infraestructuras anejas se ubicarán en una zona agrícola de cultivos leñosos de secano, fundamentalmente, olivar. En general, se trata de usos SIN FORMACIÓN VEGETAL, tan sólo hay una formación vegetal que se verá afectada por la actuación, en la agrupación de los puntos de vertido PV4, PV5 y PV6, procedentes del núcleo de población de Cortes de la Frontera, que afectarán a una zona de matorral disperso con pastizal de retamar *(Retama sphaerocarpa (L.) Boiss.),* pero dado que el colector tiene pequeño diámetro, en obra se procurará evitar posibles afecciones.

En cuanto a la parcela de la EDAR, el presente proyecto contempla las siguientes actuaciones encaminadas a la integración paisajística de la parcela mediante la siembra y plantación de especies vegetales en las zonas libres.

Teniendo en cuenta que el terreno natural de la zona está compuesto de arcillas expansivas, queda totalmente desaconsejada la elección de especies que requieran riego continuo. Por lo tanto, se eligen especies tolerantes a la falta de agua, que sólo serán regadas durante su implantación, en los primeros dos años. Además, como medida general de precaución frente a la expansividad no deberán plantarse árboles cercanos, siendo la distancia mínima superior a la altura máxima en edad adulta. Dentro de la peligrosidad intrínseca se conceptúan como muy peligrosos los álamos, acacias, sauces, olmos; peligrosos el abedul, fresno, haya y encina y poco peligrosos los cedros, abetos y pinos.

Con el objetivo de potenciar el carácter ornamental de las zonas desprovistas de instalaciones, se realizarán plantaciones en parterres en la parcela de la EDAR. Se propone la selección de especies autóctonas acordes con la vegetación potencial de la zona, preferentemente de hoja perenne, resistentes a las características de la zona, aromáticas y que precisen poco riego. Las especies arbustivas elegidas son las siguientes:

- Romero (*Rosmarinus officinalis*)
- Lentisco (*Pistacia lentiscus*)
- Lavanda o Espliego (*Lavandula angustifolia*)
- Adelfa (*Nerium oleander*)

Por otro lado, se propone la plantación de un seto perimetral de adelfas (*Nerium oleander*) en todo el perímetro vallado de la parcela de la EDAR, de 1,5 m mínimo, con 3 plantas por

metro lineal (para facilitar el cierre del seto en el menor tiempo posible), de modo que sirva de pantalla vegetal de corrección de impacto visual y para control de olores. Finalmente, se ha previsto la plantación de algún árbol mediano con funciones aromáticas y de sombra, tales como el limonero (*Citrus limon*) y el naranjo amargo (*Citrus aurantium*), en los espacios donde se ubican el edificio de instalaciones y el edificio de control.

Como se ha comentado, se descarta la plantación de ninguna especia arbórea en la parcela y en las zonas libres rodeadas de parterres se propone un tratamiento de la superficie con geotextil y corteza de pino.

EL COLMENAR

La actuación se ubicará dentro del Parque Natural de Los Alcornocales, en una zona de arbolado disperso de alcornoques (*Quercus suber L.*). En el caso de la parcela de la EDAR, será necesario retirar unos cuantos pies de dehesa de alcornoques (*Quercus suber L.*). Sin embargo, el colector se ha proyectado por el eje de un camino existente, de modo que se procurará no afectar a ningún pie de alcornoque durante la obra. La EBAR se ubicará dentro de tejido urbano, por lo que no se prevé afección a vegetación natural, pero muy próxima al ámbito del bosque de galería del río Guadiaro, por lo que se evitará afectar a las fresnedas (*Fraxinus angustifolia*) del entorno.

En cuanto a la parcela de la EDAR, el presente proyecto contempla las siguientes actuaciones encaminadas a la integración paisajística de la parcela mediante la siembra y plantación de especies vegetales en las zonas libres.

Con el objetivo de potenciar el carácter ornamental de las zonas desprovistas de instalaciones, se realizarán plantaciones en parterres en la parcela de la EDAR. Se propone la selección de especies autóctonas acordes con la vegetación potencial de la zona, preferentemente de hoja perenne, resistentes a las características de la zona, aromáticas y que precisen poco riego. Las especies arbustivas elegidas son las siguientes:

- Romero (*Rosmarinus officinalis*)
- Lentisco (*Pistacia lentiscus*)
- Lavanda o Espliego (*Lavandula angustifolia*)

Por otro lado, se propone la plantación de un seto perimetral de Adelfa (*Nerium oleander*) en todo el perímetro vallado de la parcela de la EDAR, de 1,5 m mínimo, con 3 plantas por metro lineal (para facilitar el cierre del seto en el menor tiempo posible), de modo que sirva de pantalla vegetal de corrección de impacto visual y para control de olores. Finalmente, se ha previsto la plantación de algún árbol mediano autóctono con funciones de sombra, tales

como el alcornoque (*Quercus suber*) y carrasca (*Quercus rotundifolia*), en los espacios donde se ubican el edificio de instalaciones y el edificio de control.

En las zonas libres rodeadas de parterres se propone un tratamiento de la superficie con geotextil y corteza de pino.

PLAN DE REVEGETACIÓN

Como se ha indicado a lo largo del presente documento, de acuerdo a los resultados obtenidos con la Cartografía de Referencia actual, y con el fin de evitar el deterioro de los HIC, se establecen medidas de revegetación o restauración vegetal en función de los HIC presentes, en aquellos puntos donde éstos se ven afectados por las obras, prestando especial atención a la afección a la vegetación de ribera en:

- Los puntos de cruce subfluviales de colectores sobre los cauces. Cabe destacar que se ha previsto el cruce subfluvial del arroyo de la Ventilla para la impulsión, en el caso de Arriate, y del río Guadiaro para ambas impulsiones, en el caso de Jimera de Líbar, por lo que podría haber afección sobre alguna especie del entorno. En todo caso, se trata de colectores de poco diámetro, por lo que se buscará el punto de cruce idóneo para reducir la afección lo máximo posible.
- El trazado de los colectores en el entorno de dichos cauces, como es el caso de los colectores de salida del efluente depurado de todas las EDAR.
- Los puntos de cruce de la línea aérea de MT sobre el río Guadiaro y el pasillo de seguridad requerido, como es el caso de Benaoján-Montejaque, Cortes de la Frontera y El Colmenar.

A continuación, se identifican de forma más detallada aquellos HIC que pueden verse afectados por las obras:

ARRIATE

La presencia de hábitats de interés comunitario en el entorno está asociada a los cauces de agua de la zona. Parece que ni la EDAR propuesta, ni las actuaciones complementarias de las EBAR y la línea aérea de MT, afectan a ninguno de los HICs mencionados. En cuanto a los colectores de conducción del ARU, si que afectan a varios HIC, en su trazado hasta la EDAR. Se trata de los siguientes: HIC 6310 (Dehesas perennifolias de *Quercus spp*), donde se ubican los puntos de vertido PV1 y PV2, HIC 92A0-1 (Olmedas mediterráneas) y HIC 92A0-2 (Saucedas predominantemente arbustivas o arborescentes).

Como medida correctora, se propone llevar a cabo la restitución, como mínimo, de los ejemplares de encinas y carrascas (*Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*) eliminados, en el entorno de la actuación.

BENAOJÁN-MONTEJAQUE

Todo el entorno que rodea al ámbito de actuación cuenta con la presencia de hábitats de interés comunitario. Se trata de los siguientes: HIC 6310 (Dehesas perennifolias de *Quercus spp*), en la parcela de la EDAR y en todo el trazado del colector de impulsión que transcurre por la Sierra de Grazalema.

Por otro lado, la línea aérea de MT que discurre desde el punto de conexión hasta la parcela de la EBAR, donde pasa a ser soterrada en el resto de su recorrido por la Sierra de Grazalema, pasa por los siguientes: HIC 5330-2 (Arbustedas termófilas mediterráneas (*Asparago-Rhamnion*)), HIC 5330-6 (Matorrales de sustitución termófilos, con endemismos), HIC 6220-0* (Pastizales anuales mediterráneos, neutro-basófilos y termo-xerofíticos (*Trachynietalia distachyae*)), HIC 6220-1* (Pastizales vivaces neutro-basófilos mediterráneos (*Lygeo-Stipetea*)) e HIC 9340 (Bosques de Quercus ilex y Quercus rotundifolia).

Como medida correctora, se propone llevar a cabo la restitución, como mínimo, de los ejemplares de encinas y carrascas (*Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*) eliminados, en el entorno de la actuación.

Como se ha indicado es necesaria la retirada de forma permanente de árboles presentes en la franja cruzada por la LEMT aérea. Se trata de un pasillo de seguridad de 14 metros de ancho, dentro del cual los árboles y arbustos pueden alcanzar una altura máxima de 4 metros. Dado que en todo el trazado no se pueden plantar árboles que puedan alcanzar más de 4 metros de altura, para cumplir los requerimientos del pasillo de seguridad proyectado, se propone la revegetación o restauración vegetal del pasillo de seguridad con especies arbustivas de los HIC afectados.

Por lo tanto, se propone la revegetación o restauración vegetal de las zonas afectadas por el trazado de los colectores y de la línea aérea de MT con especies arbustivas de los HIC afectados. Se proponen las siguientes:

- Lentisco (*Pistacia lentiscus*)
- Arrayán (*Myrtus communis*)
- Coscoja (*Quercus coccifera*)
- Espino negro (*Rhamnus lycioides*)

- Palmito (*Chamaerops humilis*)

Durante la obra, el Supervisor de Medio Ambiente de la Dirección de Obra, entre sus funciones de seguimiento y control ambiental de las obras, tendrá que constatar en campo las especies a elegir en cada tramo, siendo las definidas u otras especies arbustivas pequeñas (que no alcancen un porte superior a los 4 metros de altura) coherentes con cada uno de los HIC afectados.

JIMERA DE LÍBAR

Todo el entorno que rodea al ámbito de actuación cuenta con la presencia de hábitats de interés comunitario. Prácticamente el 74 % de la superficie del término municipal de Jimera de Líbar está ocupada por algún tipo de Hábitat de Interés Comunitario. **Sin embargo, ni la EDAR propuesta ni ninguna de las actuaciones complementarias, tales como bombeos y colectores y la línea aérea de MT, afectan a ninguno de los HICs mencionados.**

El colector de impulsión que conduce el agua residual de las EBAR hasta la EDAR pasa junto a los HIC, sin llegar a afectarlos: HIC 92A0-2 (Saucedas predominantemente arbustivas o arborescentes), HIC 92D0-0 (Adelfares y tarajales (*Nerio-Tamaricetea*)).

Se propone la revegetación o restauración vegetal de las zonas afectadas por el trazado de los colectores con especies arbustivas de los HIC afectados. Se proponen las siguientes:

- Adelfa (*Nerium oleander*)
- Taraje (*Tamarix africana*)
- Lentisco (*Pistacia lentiscus*)

Durante la obra, el Supervisor de Medio Ambiente de la Dirección de Obra, entre sus funciones de seguimiento y control ambiental de las obras, tendrá que constatar en campo las especies a elegir en cada tramo, siendo las definidas u otras especies arbustivas pequeñas coherentes con cada uno de los HIC afectados.

CORTES DE LA FRONTERA

Todo el entorno que rodea al ámbito de actuación cuenta con la presencia de hábitats de interés comunitario. Prácticamente el 85 % de la superficie del término municipal de Cortes de la Frontera está ocupada por algún tipo de Hábitat de Interés Comunitario. **Sin embargo, ni la EDAR propuesta ni la EBAR afectan a ninguno de los HICs mencionados.**

En cuanto a los colectores de conducción del ARU, sí que afectan a varios HIC de forma puntual en su trazado hasta la EDAR. Se trata de los siguientes: HIC 5330-2 (Arbustedas

termófilas mediterráneas (*Asparago-Rhamnion*)), HIC 5330-6 (Matorrales de sustitución termófilos, con endemismos) e HIC 6310 (Dehesas perennifolias de *Quercus spp*).

El colector del efluente de salida de la EDAR, al llegar al río Guadiaro, podría afectar a los HIC 5110-1 (Espinares y orlas húmedas (*Rhamno-Prunetalia*)), HIC 91B0 (Fresnedas termófilas de *Fraxinus angustifolia)* e HIC 92A0-2 (Saucedas predominantemente arbustivas o arborescentes).

La línea aérea de MT afecta a los HIC 5330-2 (Arbustedas termófilas mediterráneas (*Asparago-Rhamnion*)), HIC 6310 (Dehesas perennifolias de *Quercus spp*) e HIC 6220-0* (Pastizales anuales mediterráneos, neutro-basófilos y termo-xerofíticos (*Trachynietalia distachyae*)).

Como medida correctora, se propone llevar a cabo la restitución, como mínimo, de los ejemplares de encinas y carrascas (*Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*) eliminados, en el entorno de la actuación.

Como se ha indicado es necesaria la retirada de forma permanente de árboles presentes en la franja cruzada por la LEMT aérea. Se trata de un pasillo de seguridad de 14 metros de ancho, dentro del cual los árboles y arbustos pueden alcanzar una altura máxima de 4 metros. Dado que en todo el trazado no se pueden plantar árboles que puedan alcanzar más de 4 metros de altura, para cumplir los requerimientos del pasillo de seguridad proyectado, se propone la revegetación o restauración vegetal del pasillo de seguridad con especies arbustivas de los HIC afectados.

Por lo tanto, se propone la revegetación o restauración vegetal de las zonas afectadas por el trazado de los colectores y de la línea aérea de MT con especies arbustivas de los HIC afectados. Se proponen las siguientes:

- Agracejo (*Berberis hispánica*)
- Zarzamora (*Rubus ulmifolius*)
- Lentisco (*Pistacia lentiscus*)
- Arrayán (*Myrtus communis*)
- Coscoja (*Quercus coccifera*)
- Espino negro (*Rhamnus lycioides*)
- Palmito (*Chamaerops humilis*)

Durante la obra, el Supervisor de Medio Ambiente de la Dirección de Obra, entre sus funciones de seguimiento y control ambiental de las obras, tendrá que constatar en campo

las especies a elegir en cada tramo, siendo las definidas u otras especies arbustivas pequeñas (que no alcancen un porte superior a los 4 metros de altura) coherentes con cada uno de los HIC afectados.

EL COLMENAR

Todo el entorno que rodea al ámbito de actuación cuenta con la presencia de hábitats de interés comunitario. Prácticamente el 85 % de la superficie del término municipal de Cortes de la Frontera está ocupada por algún tipo de Hábitat de Interés Comunitario. **Sin embargo, ni la EDAR propuesta ni la EBAR afectan a ninguno de los HICs mencionados.**

En cuanto al colector de impulsión que conduce el agua residual de la EBAR hasta la EDAR pasa junto al HIC, sin llegar a afectarlo: HIC 5330-2 (Arbustedas termófilas mediterráneas (*Asparago-Rhamnion*)).

El colector del efluente de salida de la EDAR, al llegar al río Guadiaro, podría afectar a los HIC 5110-1 (Espinares y orlas húmedas (*Rhamno-Prunetalia*)) e HIC 91B0 (Fresnedas termófilas de *Fraxinus angustifolia).*

Por otro lado, la línea aérea de MT que discurre desde el punto de conexión hasta la parcela de la EBAR, donde pasa a ser soterrada en el resto de su recorrido por el Parque Natural de Los Alcornocales, pasa por los siguientes: HIC 1410 (Pastizales salinos mediterráneos (*Juncetalia maritimi*)), HIC 6310 (Dehesas perennifolias de *Quercus spp*) e HIC 92A0-2 (Saucedas predominantemente arbustivas o arborescentes).

Como medida correctora, se propone llevar a cabo la restitución, como mínimo, de los ejemplares de alcornoques (*Quercus suber*), encinas y carrascas (*Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*) eliminados, en el entorno de la actuación.

Como se ha indicado es necesaria la retirada de forma permanente de árboles presentes en la franja cruzada por la LEMT aérea. Se trata de un pasillo de seguridad de 14 metros de ancho, dentro del cual los árboles y arbustos pueden alcanzar una altura máxima de 4 metros. Dado que en todo el trazado no se pueden plantar árboles que puedan alcanzar más de 4 metros de altura, para cumplir los requerimientos del pasillo de seguridad proyectado, se propone la revegetación o restauración vegetal del pasillo de seguridad con especies arbustivas de los HIC afectados.

Por lo tanto, se propone la revegetación o restauración vegetal de las zonas afectadas por el trazado de los colectores y de la línea aérea de MT con especies arbustivas de los HIC afectados. Se proponen las siguientes:

- Agracejo (*Berberis hispánica*)

- Zarzamora (*Rubus ulmifolius*)
- Lentisco (*Pistacia lentiscus*)
- Arrayán (*Myrtus communis*)
- Coscoja (*Quercus coccifera*)
- Espino negro (*Rhamnus lycioides*)
- Palmito (*Chamaerops humilis*)

Durante la obra, el Supervisor de Medio Ambiente de la Dirección de Obra, entre sus funciones de seguimiento y control ambiental de las obras, tendrá que constatar en campo las especies a elegir en cada tramo, siendo las definidas u otras especies arbustivas pequeñas (que no alcancen un porte superior a los 4 metros de altura) coherentes con cada uno de los HIC afectados.

Estas medidas han sido contempladas en el capítulo de medidas preventivas y correctoras ambientales del presupuesto del proyecto.

➢ **Procedencia de las especies a emplear.**

Se contará con la Red de Viveros de Andalucía. Esta Red de Viveros fue creada en 2001 para unificar los criterios de producción de especies, mejorar la calidad de las plantas y responder a las demandas de desarrollo de ensayos de germinación, nuevos sustratos, propagación de especies amenazadas y la educación ambiental. Está formada por siete centros distribuidos por Andalucía cubriendo todas las condiciones bioclimáticas necesarias para la producción de distintas especies de plantas.

El objetivo de la Red de viveros trasciende su tradicional papel como centros de producción de plantas, y se conciben como centros multifuncionales, en los que se pretende:

- Reproducir, para su posterior producción, especies de flora silvestre amenazada
- Responder a las demandas de los trabajos de regeneración, restauración y recuperación de los espacios forestales.
- Promover la investigación en aspectos relacionados con el viverismo y la producción y cultivo de plantas.
- Recuperar mediante trasplante, utilizando la técnica de cepellón escayolado, ejemplares de especies autóctonas.
- Divulgación, educación y sensibilización de la población
- Uso público.

La Red está integrada por siete centros multifuncionales que se encuentran distribuidos por Andalucía según las características bioclimáticas más adecuadas para la producción de las distintas especies. Mientras los de estratos más bajos producen plantas propias de ambientes litorales como enebros o sabinas, aquellos situados en estratos superiores producen plantas propias de riberas, dehesas o montañas como fresnos, encinas, alcornoques o pinsapos. Los Viveros están dotados del personal especializado, la maquinaria y las infraestructuras necesarias para desarrollar el proceso de producción de planta.

Próximo al Parque Natural de los Alcornocales y al de Grazalema se encuentra **Monte La Alcaidesa. CA-10065. San Roque (Cádiz)**. Presenta una superficie aproximada de 29.000m^2. Destacan la producción de especies propias de ambientes seco-húmedos del litoral y la media montaña mediterránea (acebo, laurel, quejigo y quejigueta) y el cultivo de especies características del litoral (enebro costero, jaguarzo blanco y retama blanca). Debido a su particular localización, también se pueden observar especies características de los bosques relictos de laurisilva como el laurel, el rododendro o el atrapamoscas.

En caso de que no se pudiera contar con este vivero, será necesario contar con viveros ubicados cerca de los emplazamientos de las actuaciones, que se trate de viveros que cuenten con certificado de la Junta de Andalucía y que aporten el pasaporte fitosanitario. El Pasaporte fitosanitario es un documento que emiten las entidades inscritas en el Registro Oficial de Operadores Profesionales una vez autorizados por la autoridad competente, que consiste en una marca oficial, cumple las condiciones de contenido y de formato del Reglamento (UE) 2017/2313, que se emplea para el traslado de vegetales, productos vegetales y otros objetos en el territorio de la Unión, el cual acredita el cumplimiento de los requisitos establecidos de estar libres de plagas cuarentenarias, para el caso de vegetales para plantación que están libres de plagas reguladas no cuarentenarias (NRQP), cumplen con los requisitos para la introducción y traslados por la Unión. Tras la publicación del citado Reglamento, el formato, contenido y colocación del pasaporte fitosanitario han cambiado frente al que establecía la Directiva 92/105/CEE de la Comisión (ya derogada). Otro cambio importante, es que desaparece el PF de sustitución (con distintivo ZP), contemplado en la anterior legislación, pero sin embargo se permite que un Pasaporte Fitosanitario pueda ser sustituido por otro, facultativo en el caso de que el operador así lo solicite y obligatorio en el caso de que la unidad comercial se subdivida.

Para el correcto desarrollo de este Plan se deberán seguir las siguientes indicaciones:

- **Acopio del material vegetal en obra.**

Una vez descargadas las plantas en la obra, se procederá al plantado en el mismo día, si esto no ocurriese así, se tomarán las siguientes medidas de protección:

- En primer lugar, se habilitará una zona para acopiar el material vegetal en la obra, se protegerá contra la insolación y el frío y se resguardará de vientos fuertes.
- Se evitará la desecación de cualquier parte de la planta, así como el exceso y acumulación de agua.
- Las plantas no estarán más de cuatro días en condiciones transitorias.

➢ **Época de plantación.**

Para elegir el periodo de plantación se considerarán las particularidades siguientes:

- El periodo de plantación más favorable es aquel en el que la savia se encuentra parada o con menor actividad. Esta es la época invernal.
- Las plantas herbáceas se pueden plantar a lo largo de todo el año en función de la variedad y sobre todo de las condiciones climáticas.
- No se plantará nunca en suelo helado o excesivamente mojado, ni en condiciones climáticas muy desfavorables o cuando se prevea que con posterioridad puedan darse periodos de: heladas, fuertes vientos y/o lluvias fuertes.

➢ **Apertura y relleno de alcorques y hoyos de plantación.**

El hoyo a realizar para las plantaciones tendrá unas dimensiones 30x30x30 para las plantaciones de arbustos y 60x60x60 para la plantación de árboles.

Se conoce con el nombre de alcorque al hoyo que se hace al pie de las plantas para almacenar el agua en los riegos. Todos los árboles y arbustos deberán disponer de alcorque.

En cualquier caso, el hoyo de plantación será, como mínimo, 15 cm más ancho que la anchura de las raíces o del pan de tierra y al menos 20 cm más profundo.

No se realizará apertura de los hoyos hasta poco antes de la realización de la plantación, ya que si no se hace así los riesgos de que los hoyos se “aterren” o desmoronen o se llenen de agua que agrava lo que técnicamente se denomina efecto maceta, son enormes y delimitan el proceso de acondicionamiento de las plantas que es mucho más importante que cualquier ventaja que pueda considerarse. Por lo tanto, la apertura de hoyos se realizará de forma simultánea con la plantación.

La excavación pone al descubierto los diversos horizontes del suelo y subsuelo. Las diferentes propiedades de los materiales que forman estos horizontes en relación con la futura planta aconsejan considerarlos individualmente y tratarlos por separado desechando aquellos que perjudiquen el correcto desarrollo de la misma.

Para el relleno de los agujeros tendremos en cuenta:

- Materiales propios de la excavación en general que sirvan previa selección.
- Materiales, más tierra fértil.
- Tierra fértil abonada o no.

Una vez la planta se ha depositado en el hoyo, se procederá a rellenarlo con tierra fértil abonada o no, hasta la mitad de su profundidad, seguidamente se compactará con medios naturales (pisado o azadón) se acabará de rellenar el resto del hoyo y se volverá a compactar normalmente.

El relleno se hace tras ubicar la planta. El árbol o arbusto se situará en el centro del alcorque.

El relleno del agujero o zanja se hará en sucesivas capas de menos de 30 cm compactándolas con medios manuales y asegurando el contacto entre las raíces y la tierra. Se evitarán las bolsas de aire provocadas por una mala compactación.

➢ **Labores de plantación.**

Los árboles y arbustos se plantarán a la misma profundidad que estaban originariamente en el terreno o en el vivero. Para plantas en contenedor o con pan de tierra, la superficie de tierra quedará al mismo nivel. Para plantas suministradas a raíz desnuda, se identificará la marca de la tierra en la corteza, manteniendo este nivel como definitivo. El presente plan de revegetación únicamente incluye especies suministradas en contenedor.

■ Plantación de árboles con contenedores con pan de tierra.

Para su plantación se sacará el árbol del recipiente en el mismo momento de la plantación y nunca podrán quedar restos del mismo dentro del hoyo de plantación.

En el caso de pan de tierra protegido con malla metálica y yeso, se procederá a cortar el collarín de alambre, retirando el yeso armado de la parte superior e inferior.

En el fondo del agujero se colocará una capa de tierra fértil hasta el nivel de plantación oportuno, donde se asentará el pan de tierra.

➢ **Operaciones de mantenimiento y conservación.**

Aunque al elegir las especies vegetales se han seleccionado aquellas que mejor se adapten a las características del medio, es indispensable realizar labores de mantenimiento y conservación para asegurar un desarrollo satisfactorio de los vegetales, al menos hasta que alcancen un estado que no haga necesarias más que ligeras actuaciones periódicas.

Estas labores de conservación y mantenimiento que a continuación se describen, han sido valoradas independientemente de los precios unitarios de ejecución de la unidad de plantación.

a) Riegos.

Es preciso proporcionar agua abundante a la planta tanto en el momento de la plantación como en las etapas posteriores para asegurar su arraigo y posterior desarrollo.

Las necesidades de agua estimada para cada tipo de planta son muy diferentes, según las distintas especies y según la talla de los vegetales. Además, la cantidad de agua absorbida por las raíces, varía gradualmente con el clima (temperatura ambiente, humedad relativa, transpiración, etc.), el tipo de suelo, etc.

Salvo en aquellas zonas previstas de bocas de riego o cualquier otro sistema, será normalmente el sistema de riego mediante cisterna el utilizado, observándose siempre las siguientes precauciones:

- Se evitará el descalce de las plantas.
- No se hará un lavado del suelo.
- No se producirán erosiones en el terreno.
- Se evitará el afloramiento de la superficie de fertilizantes.
- Se mantendrá en buen estado el alcorque de las plantas.

Al considerarse las necesidades de agua de las plantas, puede darse la circunstancia más favorable de que las precipitaciones sean suficientes para cubrir dichas necesidades. Se considerará que las precipitaciones serán suficientes siempre que no se produzca déficit hídrico, es decir, falta de agua necesaria para el normal desarrollo de las plantas.

Se ha de tener en cuenta que, del total de agua de precipitación, sólo queda a disposición de las raíces, aproximadamente entre un 30-35% del total, evaporándose una parte retenida por las copas o la cubierta del suelo, perdiéndose otra al discurrir por el suelo, yéndose a alimentar corrientes de agua o capas freáticas.

En cuanto a la cantidad de agua a añadir, partiendo de la base de que las especies vegetales que se han implantado son las idóneas para desarrollarse en el medio en que estamos actuando, una medida del número de riegos anuales debe ser:

Año 1 de 6 a 8 riegos.

Año 2 de 4 a 6 riegos.

A partir del 2º año y salvo excepciones, no debe ser necesario efectuar riegos adicionales. Atendiendo a las características de las plantas, las dosis de cada riego pueden ser las siguientes:

- Árboles de más de 3 metros de altura en el momento de la plantación y que hayan sido puestos con cepellón de gran tamaño: 25 a 30 l/Ud.
- Árboles y arbustos plantados a raíz desnuda o con un pequeño cepellón y que tengan más de dos metros de altura en el momento de la plantación: 10 a 20 l/Ud.
- Matas y arbustos de menos de un metro de altura en el momento de la plantación: 5 a 10 l/Ud.

b) Podas.

Una de las operaciones fundamentales en el mantenimiento de las plantaciones lo constituyen las podas y limpias de las ramas de los árboles y arbustos con el fin de darles una forma determinada o de limitar su desarrollo.

Para mantener la salud y buen aspecto de los árboles y arbustos se han de podar en primer lugar las ramas enfermas, estropeadas o muertas, con el fin de impedir la infección de la planta por hongos xilófagos, que podrían entrar por esta vía.

La eliminación de ramas vivas y sanas sólo se justifica para aclarar la copa, permitiendo la entrada de luz y aire cuando es muy densa; para compensar la pérdida de raíces; para darle buena forma al árbol, eliminando las ramas cruzadas o mal dirigidas; para revitalizar árboles viejos o poco vigorosos, y para eliminar las ramas jóvenes del tronco por debajo de la ramificación establecida (Chupones).

En determinados lugares es preciso podar los árboles para evitar interferencias: con carteles, con los cables eléctricos o telefónicos, así como para impedir la caída espontánea de ramas con el posible riesgo de accidentes que ello supone.

En todos los casos es fundamental efectuar correctamente los cortes y tratar debidamente las heridas resultantes.

Como norma general, en los árboles de hoja persistente no se realizará poda y sólo se les eliminarán las ramas secas o enfermas o aquellas que por razones de seguridad sea preciso suprimir.

c) Tratamientos fitosanitarios.

Para combatir las enfermedades o plagas que pueden alterar el normal desarrollo de las plantaciones, es preciso mantener un servicio de vigilancia que detecte la aparición de cualquier tipo de enfermedad o ataque de insectos.

Una vez detectados los primeros síntomas de enfermedad o plaga, se procederá a combatirlas utilizando medios, productos y procedimientos modernos, eficaces y no tóxicos ni molestos para las personas.

Dada la diversidad de enfermedades y plagas que pueden presentarse en las plantaciones no es posible dar unas normas generales de actuación siendo necesario acudir a especialistas en estos temas para establecer el sistema de tratamiento más eficaz en cada caso.

Se tendrá en cuenta que, por lo general, el máximo desarrollo de una plaga o enfermedad coincide con la primavera, aunque ello no quiere decir que no aparezcan focos en verano y otoño.

Se realizarán los tratamientos preventivos necesarios para impedir la propagación de cualquier enfermedad o plaga que pudiera aparecer en cultivos o plantaciones del entorno de la planta.

Como se ha comentado con anterioridad a pesar de que la nueva planta no ocupa grandes formaciones de arbolado, ni se prevén actuaciones auxiliares en zonas próximas a formaciones naturales de arbolado, hay que destacar el peligro de incendio, que se puede dar sobre la vegetación durante el movimiento de tierras, la construcción y hormigonado y el tránsito de maquinaria de obra en las proximidades de la vegetación, especialmente en las épocas secas. Por este motivo el contratista debe elaborar un plan de incendios.

RETIRADA DE RESIDUOS DE OBRA Y LIMPIEZA DEL TERRENO.

Una vez terminadas las obras, se llevará a cabo una limpieza general de la zona, que implique la retirada, incluyendo recogida y transporte a vertedero o punto de reciclaje, de todos los residuos de naturaleza artificial existentes en la zona de actuación.

En concreto se prestará atención a restos tales como los excedentes derivados de movimientos de tierra y los restos procedentes de la ejecución de las distintas unidades de obra (embalajes o restos de materiales, piezas o componentes de maquinaria, restos de utensilios, herramientas o equipo de labores manuales, etc.).

9.1.8 Gestión de residuos en la obra

El *Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición*, establece el régimen jurídico de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, con el fin de fomentar, por este orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

Esta legislación manifiesta las nuevas tendencias en la gestión de residuos con mayor respeto al Medio Ambiente y optimización de recursos y materiales.

El actual marco normativo obliga al productor de residuos de la obra a gestionar sus propios residuos, ya sea compatibilizándolos con la actividad de la propia empresa, o bien contratando los servicios de empresas gestoras. Con el nuevo Real Decreto se ha planteado modificar la filosofía de gestión que se ha estado aplicando hasta el momento actual, exigiendo una apuesta clara por la prevención en su generación de residuos y por el fomento de la reutilización y reciclado, a través de las infraestructuras necesarias para su valorización, junto con el desarrollo y potenciación del mercado de los subproductos obtenidos.

Los residuos se entregarán a un Gestor de Residuos de la Construcción no realizándose pues ninguna actividad de eliminación directa en obra. Por lo tanto, el Plan de Gestión de Residuos preverá la contratación de Gestores de Residuos autorizado para su correspondiente retirada y tratamiento posterior.

La retirada de los residuos y vertidos se considera necesaria como medida para favorecer la integración ambiental y conseguir la solución estética favorable del conjunto. Se prestará especial atención a la buena terminación y limpieza de los terrenos en los que los efectos visuales resultan particularmente notables como las zonas cercanas a núcleos de población o a las carreteras.

A continuación, se recogen una serie de medidas generales relativas a la generación y gestión de residuos durante la fase de construcción del presente proyecto, que deberán cumplirse durante la obra:

- Durante la ejecución de las obras de construcción se generarán residuos de la construcción y demolición. A estos efectos, se considera que el titular de la obra ostenta la condición de "productor de RCDs", con las obligaciones que, para éstos estable en el Título V, Capítulo 1 del *Decreto 73/2012, de 20 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de residuos de Andalucía*, de conformidad con el *Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y la gestión de los residuos de la construcción y demolición*. El titular se responsabilizará de que el proyecto de ejecución de la obra contemple un estudio de gestión de RCDs (se recoge en el Anejo 15 del presente proyecto) con el contenido mínimo que se indica en el artículo 4.a del *Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero*. Así mismo, el productor de RCDs, deberá disponer de la documentación que acredite que estos residuos producidos en la fase de ejecución de las obras han sido gestionados en obra o entregados a una instalación de valorización o eliminación para su tratamiento por

gestor de residuos autorizado, en los términos establecidos en el artículo 4.c) del *Real Decreto 105/2008*.

- Por otra parte, se entiende que a la obra le es de aplicación lo establecido en el artículo 82 del *Decreto 73/2012, de 20 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía*, para obras exentas de licencia municipal. Por ello, la entidad contratista o adjudicataria de las obras deberá constituir una fianza o garantía financiera equivalente a favor de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio para asegurar la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición, cuyo importe se calculará en base al presupuesto de ejecución material de la obra, de acuerdo con los criterios de cálculo establecidos en el artículo 81.

- Dada la posibilidad de generar residuos peligrosos durante la ejecución de las obras (adhesivos, másticos y sellantes, materiales con amianto, envases de disolventes, pinturas o adhesivos, etc.), de acuerdo con lo establecido en el Art. 29 de la *Ley 22/2011, de 28 de julio y Art.11.1 del Decreto 73/2012, de 20 de marzo*, la entidad contratista de las obras tendrá la consideración de productor de residuos peligrosos, debiendo presentar ante la Delegación Territorial de Málaga, Comunicación previa de inicio de actividad, según modelo recogido en Anexo 1 del Decreto 73/2012, de 20 de marzo. El productor de residuos peligrosos, dará cumplimiento a las prescripciones técnicas y condiciones de seguridad relativas al almacenamiento, envasado, etiquetado y registro, de conformidad con lo regulado en los *Art. 17 y 18 de la Ley 22/2011, de 28 de julio, Titulo 11, capítulo del Decreto 73/2012, de 20 de marzo y Capítulo 11, sección 2 del Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, básica de residuos tóxicos y peligrosos*.

A continuación, se recogen, además de las indicadas, una serie de medidas generales que deberán cumplirse durante la obra, en relación a la gestión de residuos:

- Los gestores de residuos autorizados que participen en las obras tendrán siempre en cuenta la preferencia de la reutilización frente al reciclado, de este frente a la valorización y de esta última frente a la eliminación a la hora de elegir el destino final de los residuos que gestionen.

- Todos los residuos de carácter municipal o asimilables generados durante la duración de las obras deberán almacenarse y gestionarse de acuerdo con lo indicado en la correspondiente ordenanza municipal de residuos, debiendo ser entregados a los

servicios de limpieza o recogida establecidos por la Entidad Local, o en su caso, a un Gestor de Residuos debidamente autorizado y/o registrado en el registro de autorizaciones de actuaciones sometidas a los instrumentos de prevención y control ambiental, de las actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y de las actividades que usan disolventes orgánicos, previsto en el artículo 45 del decreto 356/2010, de 3 de agosto.

- En lo referente a los Residuos Peligrosos producidos durante la duración de las obras, deberán cumplirse las obligaciones que se establecen en los articulas 13, 14 Y 15 del Real Decreto 833/1988, relativas al Envasado, Etiquetado, Registro y, muy especialmente, al Almacenamiento y Gestión posterior mediante entrega a un Gestor Autorizado, así como en el artículo 16 del Decreto 73/2012, de 20 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía.
- La persona física o jurídica que ejecute la obra deberá presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje como llevara a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra, el referido plan se basará en el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición incluido en el presente proyecto de ejecución de la actuación y formará parte de los documentos contractuales de la misma.
- Para aquellos residuos de construcción y demolición excluidas las tierras y piedras no contaminadas reutilizadas en obra, deberá tenerse constancia documental de su entrega a un gestor debidamente registrado, en el que figure la identificación del poseedor y del productor de los mismos, la obra de procedencia de los mismos, el número de licencia de la obra, la cantidad expresada en toneladas o en metros cúbicos, tipo de residuos entregados, codificados con respecto a la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero.
- En caso de que el gestor al que se entreguen los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación final al que se destinaran los residuos.
- Los residuos se mantendrán en todo momento en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, evitando la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.
- En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse, para facilitar su valorización posterior, en las siguientes

fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón	80,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00 T
Metales	2,00 T
Madera	1,00 T
Vidrio	1,00 T
Plásticos	0,50 T
Papel y cartón	0,50 T

RCD que deberán separarse en obra.

- La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- Si no fuese técnicamente viable efectuar dicha separación en la obra, podrá encomendarse la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. Asimismo, deberá mantenerse en todo momento la documentación acreditativa de haber cumplido con la obligación de separación de los residuos.
- No podrán depositarse en vertedero los residuos de construcción y demolición generados en la obra que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo, aunque esto no será aplicable a los residuos inertes cuyo tratamiento sea técnicamente inviable.
- Las distintas entidades promotoras, explotadoras, de mantenimiento y desmantelamiento que ejecuten la obra, deberán figurar registrados como productores de residuos peligrosos en el registro de autorizaciones de actuaciones sometidas a los instrumentos de prevención y control ambiental, de las actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y de las actividades que usan disolventes orgánicos.
- Queda prohibido verter residuos domésticos en las inmediaciones de la obra o su entorno (latas, botellas,...). Para ello se dispondrán contenedores específicos para el vertido de los mismos.
- En caso de ser necesarios en la obra, cambios de aceite, recarga de combustibles, o cualquier otra actividad que pueda suponer un derrame de estos residuos, estos se efectuarán sobre una superficie impermeable.

- Los aceites usados, grasas, alquitranes, y demás residuos originados en el mantenimiento de la maquinaria pesada serán etiquetados, almacenados y entregados a transportista y gestor autorizado de residuos peligrosos, conforme lo dispuesto en la legislación vigente y demás disposiciones complementarias en dicha materia.

9.1.9 Patrimonio Histórico-Cultural

Se han identificado algunos elementos del patrimonio cultural en el entorno de las zonas de actuación que se verán afectado por el trazado de las conducciones, las líneas eléctricas o por las obras de construcción de las EBAR y de las EDAR.

Como se describe en el *apartado 6.5.2* del presente documento, en el entorno del ámbito de estudio hay múltiples parcelas que presentan figura de protección al patrimonio arqueológico, por lo que se han tenido en cuenta tanto para la elección de la parcela de las EBAR y de las EDAR, como para el trazado de colectores y línea eléctrica aérea.

Si de las consultas a realizar a la DT de Cultura resultara preceptivo, PREVIO AL INICIO DE LA OBRA, se llevará a cabo la ACTIVIDAD ARQUEOLÓGICA PREVENTIVA DE PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA SUPERFICIAL por parte de un técnico/a arqueólogo/a que presentará en la Delegación Territorial de Málaga el correspondiente proyecto para su autorización, de conformidad con el Decreto 168/2003, de 17 de junio de 2003, por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Arqueológicas.

Por otro lado, PREVIO AL INICIO DE LA OBRA, se solicitará autorización previa a la Delegación Territorial de Málaga para llevar a cabo, DURANTE LAS OBRAS, la ACTIVIDAD ARQUEOLÓGICA DE CONTROL DE MOVIMIENTOS DE TIERRA, siguiendo lo establecido en el Decreto 168/2003, de 17 de junio de 2003, por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Arqueológicas.

Con fecha 23 de enero de 2020 se llevó a cabo una consulta previa ante la Delegación Territorial de Cultura en Málaga, para cada una de las cinco actuaciones, solicitando cualquier información adicional existente al respecto, así como los condicionantes a tener en cuenta en la redacción del proyecto y futura ejecución de las obras, y solicitando, por otro lado, la emisión del correspondiente certificado de innecesariedad de la realización de una actividad arqueológica preventiva, si procedía.

Con fecha 12 de febrero de 2020 la Delegación Territorial de Cultura de Málaga ha emitido cuatro Informes indicando que:

ARRIATE

"Consultados los archivos de esta Delegación Territorial y el planeamiento de los términos municipales afectados en el área de consulta se ubica el yacimiento El Marqués, aunque sin afección sobre los restos. No obstante sería conveniente que por esa sociedad estatal se remitan las coordenadas UTM de los apoyos del perfil metálico para su contrastación con los vestigios arqueológicos".

BENAOJÁN-MONTEJAQUE

"Contrastada la información aportada con la documentación existente en los archivos de esta Delegación Territorial, y el planeamiento urbanístico de Cortes de la Frontera, en el área objeto de consulta no existe en la actualidad localización alguna de interés arqueológico, aunque cercana a la parcela se localizan varios molinos, que deben ser objeto de labores de cautela".

CORTES DE LA FRONTERA

"Contrastada la información aportada con la documentación existente en los archivos de esta Delegación Territorial, y el planeamiento urbanístico de Cortes de la Frontera, en el área objeto de consulta, justamente donde se ubica el EBAR La Cañada, se localiza el yacimiento Cañada del Real Tesoro, cautelado en el Catálogo de Yacimientos Arqueológicos del planeamiento urbanístico de Cortes de la Frontera con vigilancia arqueológica.

En consecuencia, el área delimitada el yacimiento arqueológico queda supeditado a la realización de un control de movimientos de tierras. Los resultados de esta actividad marcarán las medidas correctoras a aplicar a indicación de esta Delegación Territorial Deporte, así como las nuevas actuaciones arqueológicas que pudiera, en su caso, ser necesario ejecutar.

Las actividades arqueológicas señaladas deberán ser autorizadas previamente por esta Delegación Territorial y realizadas por técnico competente (arqueólogo/a), de acuerdo con lo dispuesto en el Decreto 168/2003, de 17 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Arqueológicas (BOJA, nº. 134, de 15 de julio de 2003)".

EL COLMENAR

"Contrastada la información aportada con la documentación existente en los archivos de esta Delegación Territorial, y el planeamiento urbanístico de Cortes de la Frontera, en el área objeto de consulta no existe en la actualidad localización alguna de interés arqueológico".

Con fecha 9 de marzo de 2020 la Delegación Territorial de Cultura de Málaga ha emitido el Informe de Jimera de Líbar, indicando que:

JIMERA DE LÍBAR

"Contrastada la información aportada con la documentación existente en los archivos de esta Delegación Territorial, y el planeamiento urbanístico de Jimera de Líbar, en el área objeto de consulta no existe en la actualidad localización alguna de interés arqueológico".

Se adjuntan todos los escritos mencionados en el **APÉNDICE 3. CONSULTAS REALIZADAS.**

Así, se contempla en el proyecto un SEGUIMIENTO DE VIGILANCIA ARQUEOLÓGICA DURANTE EL DESARROLLO DE LAS OBRAS, de manera que se detecte cualquier incidencia al respecto y pueda ser subsanada en el menor tiempo posible.

Los trabajos arqueológicos principales que se prevén realizar durante la ejecución del proyecto serán:

- Para establecer el control sobre el movimiento de tierras en la zona de los apoyos de las líneas eléctricas, las EBAR, la EDAR y en los puntos de vertido. Se aplicará al movimiento de tierras de los apoyos de las líneas eléctricas, las EBAR, la EDAR y en especial en los aparatos y equipos más profundos que se sitúen por debajo del horizonte de trabajo de la explanación.
- Para los trabajos de la agrupación de vertidos, se aplicará al movimiento de tierras de los distintos ramales y tramos, en especial en aquellos tramos en los que se alcanza mayor profundidad. Este será el trabajo de mayor envergadura.

Según el artículo 3.c del *Reglamento de Actividades Arqueológicas de Andalucía (Decreto 168/2003 de 16 de junio)* el control de los movimientos de tierra es el seguimiento de las remociones de terreno realizadas de forma mecánica o manual, con objeto de comprobar la existencia de restos arqueológicos o paleontológicos y permitir su documentación y la recogida de bienes muebles. El ritmo y los medios utilizados en los movimientos de tierra deberán permitir la correcta documentación de las estructuras inmuebles o unidades de estratificación, así como la recuperación de cuantos elementos muebles se consideren de interés. Ocasionalmente se podrán paralizar de forma puntual los movimientos de tierra durante el período de tiempo imprescindible para su registro adecuado.

En todo caso si se produjese el hallazgo de restos arqueológicos durante el transcurso de la obra, se debe actuar conforme a lo previsto en el *Art. 50.1 de la ley 14/2007, de 26 de noviembre, de Patrimonio Histórico de Andalucía*, comunicando a la Administración competente, Delegación

Territorial en Málaga de la Consejería competente en materia de Cultura, dichos hallazgos de forma inmediata.

Estas medidas han sido contempladas en el capítulo de medidas preventivas y correctoras ambientales del presupuesto del proyecto.

9.1.10 Medio Socioeconómico

Para que la realización de las obras suponga un impacto positivo en la socioeconomía se utilizará mano de obra de la zona siempre que sea posible.

Previo al inicio de las obras se expropiarán las zonas afectadas por la instalación de la conducción y resto de actuaciones proyectadas.

9.2. FASE DE FUNCIONAMIENTO

9.2.1 Suelo

Como medida preventiva para evitar la afección al suelo por derrames accidentales en la EDAR, en el proyecto se ha previsto la impermeabilización de todas las superficies urbanizadas, siendo todos los equipos proyectados completamente estancos y apoyados sobre losas y superficies impermeabilizadas. Las únicas zonas no impermeabilizadas de la planta son las dedicadas a la integración paisajística, en las que no se realizarán operaciones que puedan provocar derrames accidentales.

Por otro lado, la actividad proyectada está incluida en el Anexo I del Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados, concretamente en el código del CNAE93-rev1 90,01 – Recogida y tratamiento de aguas residuales.

En caso de mal funcionamiento de la EDAR se pueden producir impactos al entorno causados por el vertido de las aguas residuales acumuladas en la depuradora y la consiguiente posibilidad de alteración de la calidad del suelo. Estos posibles vertidos se producirían en el caso de fallas en las losas y superficies impermeabilizadas proyectadas.

Por otro lado, hay que tener en cuenta que el titular de la instalación, que serán los Ayuntamientos, que una vez le sea entregada la instalación por parte de la Dirección General del Agua de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente del Ministerio para la Transición Ecológica, promotor de la misma, tendrá que dar cumplimiento a la normativa vigente para actividades potencialmente contaminantes del suelo, en concreto, al Artículo 3. Informes de situación, del Real Decreto 9/2005, de 14 de enero:

> *"1. Los titulares de las actividades relacionadas en el anexo I estarán obligados a remitir al órgano competente de la comunidad autónoma correspondiente, en un plazo no superior a dos años, un informe preliminar de situación para cada uno de los suelos en los que se desarrolla dicha actividad, con el alcance y contenido mínimo que se recoge en el anexo II.*
>
> 2. *Asimismo, deberán presentar el informe preliminar de situación aquellas empresas que producen, manejan o almacenan más de 10 toneladas por año de una o varias de las sustancias incluidas en el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, y los almacenamientos de combustible para uso propio según el Real Decreto 1523/1999, de 1 de octubre, por el que se modifica el*

Reglamento de instalaciones petrolíferas, aprobado por el Real Decreto 2085/1994, de 20 de octubre, y las instrucciones técnicas complementarias MI-IP03, aprobada por el Real Decreto 1427/1997, de 15 de septiembre, y MI-IP04, aprobada por el Real Decreto 2201/1995, de 28 de diciembre, con un consumo anual medio superior a 300.000 litros y con un volumen total de almacenamiento igual o superior a 50.000 litros.

3. *Examinado el informe preliminar de situación, la comunidad autónoma correspondiente podrá recabar del titular de la actividad o del propietario del suelo informes complementarios más detallados, datos o análisis que permitan evaluar el grado de contaminación del suelo, que en todo caso deberá realizarse de acuerdo con los criterios y estándares que se establecen en este real decreto.*

4. *Los titulares de las actividades potencialmente contaminantes estarán obligados, asimismo, a remitir periódicamente al órgano competente informes de situación. El contenido y la periodicidad con que los informes de situación han de ser remitidos serán determinados por el órgano competente de las comunidades autónomas, particularmente en los supuestos de establecimiento, ampliación y clausura de la actividad.*

5. *Los propietarios de los suelos en los que se haya desarrollado en el pasado alguna actividad potencialmente contaminante estarán obligados a presentar un informe de situación cuando se solicite una licencia o autorización para el establecimiento de alguna actividad diferente de las actividades potencialmente contaminantes o que suponga un cambio de uso del suelo.*

6. *A los efectos de lo dispuesto en este artículo, en los supuestos de actividades incluidas en el ámbito de aplicación de este real decreto y que, a su vez, estén sujetas a la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación, las comunidades autónomas podrán considerar cumplimentados los informes a que se refieren los apartados anteriores si su contenido se encuentra recogido en la documentación presentada junto a la solicitud de la autorización ambiental integrada."*

9.2.2 Contaminación Atmosférica y Odorífera

La EDAR es una actividad potencialmente contaminadora de la atmósfera al estar incluida en el grupo C con el código 09 10 02 02 del anexo del Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.

Durante el ejercicio de la actividad, el titular deberá cumplir con las obligaciones establecidas en el art. 12 del Decreto 239/2011, de 12 de julio, por el que se regula la Calidad del Medio Ambiente Atmosférico y se crea el Registro de Sistemas de Evaluación de la Calidad del Aire en Andalucía, y realizar un Libro-Registro conforme lo establecido en el art. 13, en el que se registren los controles externos de emisiones de gases potencialmente contaminantes y generadores de olores conforme lo recogido en el art. 15, debiéndose realizar el primero a los seis meses de la puesta en marcha de la actividad y después con una periodicidad de 60 meses.

Así mismo, en el Libro-Registro se deberán registrar los controles internos de emisiones de los referidos gases, conforme el art. 16 y 19 del referido Decreto 293/2011, según se especifique en la correspondiente autorización.

Como se ha desarrollado a lo largo del presente documento el principal efecto sobre la atmósfera en fase de explotación se deberá a la emisión de olores en la EDAR. En fase de funcionamiento las aguas residuales suelen contener una elevada concentración de materia orgánica y una baja disponibilidad de oxígeno disuelto. Suelen estar dominadas por metabolismos bacterianos anaeróbicos que generan sustancias que son, entre otras, las responsables de los malos olores por su composición nitrogenada y sulfurada (sulfhídrico, amonio, mercaptanos, aminas, aldehídos, etc.). Los olores también se pueden generar por los hidrocarburos, disolventes, derivados del petróleo, urea, escatol, indol, etc. presentes en las aguas residuales. Por lo tanto, los compuestos mayoritarios que generan olor son los derivados del azufre (sulfhídrico, mercaptanos y sulfuros orgánicos), derivados del nitrógeno (Amoniaco y aminas orgánicas) y derivados ácidos (ácidos grasos volátiles como el acético, valérico, butírico). Los focos de olor se encuentran en:

- Línea de agua: Durante el funcionamiento de la depuradora, en el pretratamiento se generarán olores por la acumulación de residuos y por la disposición de los contenedores abiertos. En el desarenado/desengrasado aireados, se producirán olores. Y también en la decantación primaria y secundaria, cuando el tiempo de retención sea elevado (que se producirá en caso de una explotación de la planta inadecuada) habrá olores por el desprendimiento de sulfuros orgánicos y sulfhídrico y generación de espumas y flotantes.
- Línea de fango: El foco de mayor olor en la línea de fango es el almacenamiento de fangos deshidratados, donde se generarán olores por compuestos reducidos del azufre y amoniaco. También en el espesamiento.

TRATAMIENTO DE OLORES

Para la selección del sistema de desodorización se ha realizado un estudio de alternativas. La primera solución analizada consiste en un equipo compacto de carbón activo y la segunda corresponde a un sistema de desodorización mediante filtro percolador (*biotrickling*). A continuación, se muestra un breve análisis de las alternativas estudiadas.

Desodorización mediante carbón activo

La desodorización por adsorción en carbón activo se basa en la eliminación de olores de corrientes gaseosas por la retención de los compuestos causantes del olor en la superficie de los poros del carbón activo.

El método de adsorción con carbón activo es idóneo para realizar la desodorización cuando el caudal a tratar es medio o bajo y se encuentra en lugares de difícil acceso o reducido espacio.

Además, el carbón activo puede ser impregnado con una serie de aditivos en función de las sustancias a desodorizar, con la finalidad de aumentar la capacidad para eliminar dichos olores. Las sustancias típicas que se emplean para aditivar el carbón activo son: hidróxido de potasio y permanganato potásico. Conviene dejar espacio en el equipo para poder colocar una tercera etapa dependiendo de la composición de los gases aspirados.

El carbón activado es un tipo de carbón que se prepara en la industria para que tenga una elevada superficie interna y así poder adsorber (retener sobre su superficie) una gran cantidad de compuestos muy diversos, tanto en fase gaseosa como en disolución.

Son dos las características fundamentales en las que se basan las aplicaciones del carbón activado: elevada capacidad y baja selectividad de retención. La elevada capacidad de eliminación de sustancias se debe a la alta superficie interna que posee, si bien porosidad y distribución de tamaño de poros juegan un papel importante. En general, los microporos (tamaño inferior a 2 nm) le confieren la elevada superficie y capacidad de retención, mientras que los mesoporos (tamaño comprendido entre 2-50 nm) y macroporos (tamaño > 50 nm) son necesarios para retener moléculas de gran tamaño, como pueden ser colorantes o coloides, y para favorecer el acceso y la rápida difusión de las moléculas a la superficie interna del sólido.

Por otra parte, el carbón activado tiene escasa especificidad ante un proceso de retención, es un adsorbente universal. No obstante, por su naturaleza apolar y por el tipo de fuerzas implicadas en el proceso de adsorción, retendrá preferentemente moléculas apolares y de alto volumen molecular (hidrocarburos, fenoles, colorantes...), mientras que sustancias como el nitrógeno,

oxígeno y agua prácticamente no se retienen por el carbón a temperatura ambiente. De ahí que se destinen a la eliminación de contaminantes procedentes de sectores muy variados, tanto en fase gas (sulfuro de hidrógeno, dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno, vapores de gasolinas...) como líquida (aguas industriales, aguas residuales, tintorerías...).

Tipologías de equipos de carbón activo

Los dos tipos de equipos de carbón activo utilizados para el lavado de gases son los de flujo horizontal y los de flujo vertical (izquierda y derecha respectivamente en la siguiente imagen).

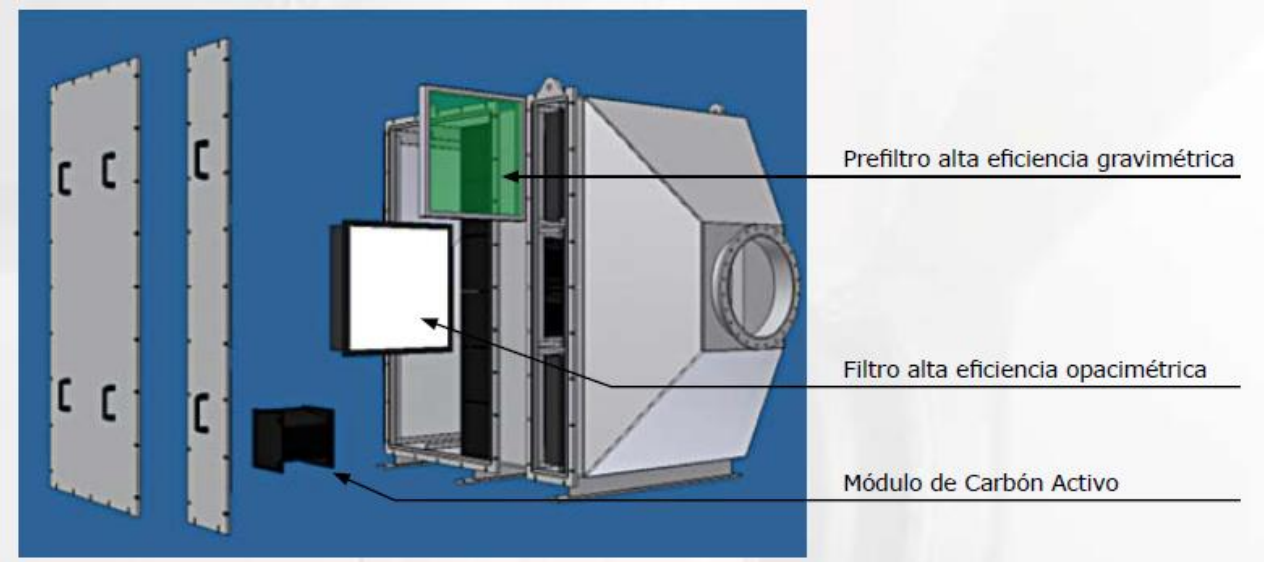
El **Equipo de Carbón Activo de Flujo Horizontal** dispone de unos módulos de material plástico donde se coloca el carbón activo de una forma ordenada y rápida.

El proceso se desarrolla en las siguientes etapas:

1. Prefiltros gruesos tipo de alta eficacia opacimétrica (80-85%) clasificación F7 según norma EN 779 dimensiones 594 x 594 x 150 mm. Éste es un filtro compacto de poco peso, rígido con el paquete de media plegada con separadores, diseñado para su uso en instalaciones de tratamiento de aire. Se construye mediante fibras de vidrio hiladas, muy finas, plegadas mecánicamente y espaciadas por medio de separadores de aluminio. El sellado de vidrio elástico proporciona un cierre hermético y el cabezal y las paredes laterales son de acero galvanizado. Esta etapa sirve para eliminar las impurezas sólidas que pueda contener el aire.
2. Filtros tipo manta de alta eficacia opacimétrica (89%), clasificación G3 según norma EN 779, dimensiones 597 x 597 x 54 mm. El filtro es un pad de fibra de vidrio que consiste en fibras continuas de vidrio, de densidad progresiva lo que quiere decir que va disminuyendo el diámetro de las fibras y aumentando la cantidad desde el lado de entrada de aire al de salida. Esta estructura hace que el polvo penetre más en la media filtrante, con lo que se emplea todo el espesor del pad. Las fibras van encoladas en los puntos en

los que se entrecruzan, empleándose un aglutinante térmico especial para que la estructura sea fuerte y resistente. Se consigue aumentar aún más la capacidad de acumulación de polvo de la media filtrante gracias a una impregnación llamada viscosina, adhesivo con consistencia de gel que soporta temperaturas de hasta 100ºC sin desprenderse.

3. Filtros de gránulos de carbón activo en módulos de carbón activado de dimensiones 300 x 300 x 300 mm. La retención de estas bandejas es óptima para caudales máximos de 400 m^3/h, por lo que dependiendo del caudal hará falta un número determinado de módulos de carbón activo, formada por 3 pasadas impregnadas con 3 carbones activos diferentes: KHO (hidróxido de potasio), KMNO4 (permanganato potásico) y etapa de reserva.



La gran ventaja del sistema de desodorización horizontal se basa en el mejor aprovechamiento de la elevada superficie específica del carbón activo, gracias a la colocación de estas etapas de filtrado previas.

Estos módulos de carbón activo, así como los filtros de aire son de fácil sustitución y mantenimiento cuando se encuentren colmatados. Estos internos se colocan dentro del equipo, separados mediante pletinas, con lo que se pueden remplazar fácilmente, siendo además un inerte desechable en cualquier vertedero.

El **Equipo de Carbón Activo de Flujo Vertical** tiene una eficacia menor, al disponer de un único filtro de aire. Por otra parte, esta eficacia disminuye progresivamente con cada regeneración por debajo del 60% teniendo que sustituirse tras una o dos regeneraciones. Es indicado para caudales iguales o inferiores a 1000 m^3/h o en espacios reducidos.

Desodorización por biotrickling

El Biotrickling es un sistema de lavado de gases basado en un reactor biológico con Scrubber vertical que dispone de un relleno en material plástico. Los microorganismos se desarrollan sobre este soporte y eliminan en su proceso metabólico los contaminantes presentes en la corriente gaseosa.

Los bioscrubbers constan de una columna (o dos en serie) de lavado corriente con agua que disuelve los contaminantes, siendo esta agua posteriormente depurada mediante un proceso biológico en una balsa anexa, a la par que se efectúa la correspondiente recirculación hacia la columna de lavado.

Este sistema presenta mayores costes de inversión inicial, los cuales no quedan justificados para el caudal de aire preciso en las instalaciones objeto del proyecto. Así pues, se opta por un filtro de carbón activo de flujo horizontal.

MEDIDAS CORRECTORAS PREVISTAS PARA EL TRATAMIENTO DE OLORES

- Como medida correctora se opta por la instalación de un sistema de desodorización para:
  - la sala de deshidratación del fango,
  - la sala de pretratamiento (en los casos en los que hay: Benaoján-Montejaque, Jimera de Líbar y Cortes de la Frontera),
  - la sala de residuos del pretratamiento compacto, para el caso con pretratamiento compacto: Arriate y El Colmenar,
  - la atmósfera libre del espesador, en los casos de aireación prolongada: Arriate, Benaoján-Montejaque y Cortes de la Frontera,
  - la atmósfera libre de la tolva de fangos.

  Este sistema de desodorización será el de carbón activo descrito, que representa la opción económicamente más ventajosa, adecuándose al tamaño de las instalaciones previstas. El dimensionamiento del proceso se recoge en el **ANEJO 8. "CÁLCULOS HIDRÁULICOS Y DE FUNCIONAMIENTO"**, del proyecto.
- Además, se confinan en edificios los equipos generadores de olor, para conectarlos al sistema de desodorización proyectado: se ha proyectado un edificio de instalaciones con una sala para el pretratamiento o para los residuos del pretratamiento compacto y otra sala para la deshidratación del fango. El espesador y la tolva de fangos cuentan con una atmósfera libre confinada.

En todos los casos, se trata de focos de emisión difusa, siendo el único foco confinado (chimenea) el tubo de salida de gases del sistema de desodorización diseñado.

Este foco de emisión de la chimenea del sistema de desodorización debe cumplir las prescripciones del ANEXO V. ACONDICIONAMIENTO DE FOCOS FIJOS DE EMISIÓN DE GASES PARA EL MUESTREO ISOCINÉTICO del DECRETO 239/2011, de 12 de julio, por el que se regula la calidad del medio ambiente atmosférico y se crea el Registro de Sistemas de Evaluación de la Calidad del Aire en Andalucía. Así, este foco contará con sus correspondientes puntos de toma de muestra, plataforma de acceso, etc. Al ser la chimenea de pequeño diámetro, y los equipos de poca altura, se da cumplimiento al anexo V con soluciones simples, estructuralmente hablando (con pequeñas bancadas con barandillas).

Estas medidas han sido contempladas en el propio proyecto, integradas en el diseño de la EDAR, por lo que no se presentan en el capítulo de medidas preventivas y correctoras ambientales del presupuesto del proyecto.

Por otro lado, durante la puesta en marcha de la depuradora, se propondrá la realización de los siguientes trabajos:

- Estudio de emisiones atmosféricas. Este estudio incluirá un modelo de dispersión de los diferentes contaminantes emitidos, de acuerdo con un estudio de los vientos dominantes para un periodo de un año, será realizado por ECCA, en el que utilizando modelos como AERMOD se demuestre que la actividad cumple los valores límites establecidos por la legislación vigente.
- Estudio olfatométrico para detectar posibles focos de olor y realizar un control periódico en los puntos conflictivos. Como mínimo se analizará el H_2S y los COV. Este estudio incluirá un Estudio de Dispersión de Olores para un periodo de un año, realizado por entidad con experiencia en el sector que, basado en la norma UNE-EN 13725 y utilizando modelos como AERMOD o CALPUFF, analice las distintas isodoras para 5 unidades de olor en los percentiles 98, 99, 99.5 y 99.9 como mínimo.

Estas medidas han sido contempladas en el capítulo de medidas preventivas y correctoras ambientales del presupuesto del proyecto.

9.2.3 Ruidos y Vibraciones

Se prestará especial cuidado en no realizar actividades excesivamente ruidosas, no trabajando durante la noche entre las 23:00 y las 7:00 horas.

Asimismo, con el fin de limitar la contaminación acústica durante los trabajos, se limitará la velocidad de la maquinaria a 40 km/h los vehículos ligeros y a 30 km/h los pesados.

Por otro lado, durante la puesta en marcha de la depuradora, se propondrá la realización de los siguientes trabajos:

- Ensayo acústico, que verifique que el ruido y vibraciones producidas durante el funcionamiento de la depuradora cumple con los valores y límites establecidos en la normativa vigente referente a la contaminación acústica, tal como se exige en el artículo 45 del Decreto 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía.

  Esta medida ha sido contemplada en el capítulo de medidas preventivas y correctoras ambientales del presupuesto del proyecto.

- Se realizará un correcto mantenimiento de las instalaciones.

- Cabe destacar que se ha previsto un aislamiento de las salas en donde se albergan los equipos susceptibles de generar niveles de ruido mayores (soplantes, centrífuga y grupo electrógeno), mediante cámara de aire de 3 cm y ladrillo perforado doble con tabla vista. Asimismo, todas estas máquinas cuentan con cabinas de insonorización.

9.2.4 Integración Paisajística

En relación al plan de revegetación previsto durante la fase de construcción, se han definido una serie de labores de mantenimiento y conservación que deberán mantenerse durante los años de vida de la planta, tales como el riego de las especies vegetales implantadas, su poda, abonado, tratamientos fitosanitarios y resto de operaciones necesarias para un mantenimiento adecuado de las mismas.

9.2.5 Gestión de residuos

Durante toda la fase de explotación de la planta, se deberán seguir las medidas recogidas en la normativa vigente, en relación a la gestión de residuos. A continuación, se indican una serie de medidas generales:

- Durante la fase de funcionamiento de la actividad propia, tratamiento de aguas residuales urbanas, la entidad que explote la misma se considerará que ostenta la condición de "productor de residuos de lodos", tal y como se establece en el artículo 104 del Decreto 73/2012, de 20 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía. La retirada de lodos se deberá realizar conforme a lo

establecido en la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados y el Decreto 73/2012, de 20 de marzo, por lo que deberá cumplir con las obligaciones generales para los productores de residuos y, en particular, con las relativas a la inscripción registral, la entrega de lodos a una persona entidad autorizada o registrada y la remisión de información anual sobre cantidades generadas y gestionadas.

- Si los lodos resultan aptos para uso agrícola, según la legislación vigente, se podrá realizar su valorización mediante su aplicación al suelo en distintos usos, ya sea directamente - en forma de lodos deshidratados sin ningún tratamiento adicional (aplicación agrícola directa) -, o bien, cuando esto no sea posible, tras su tratamiento mediante un proceso de compostaje.

  Se debe cumplir con lo dispuesto en la Orden de 6 de agosto de 2018, conjunta de la Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural y de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se regula la utilización de lodos tratados de depuradora en el sector agrario. El objeto de esta es actualizar y mejorar los mecanismos de seguimiento y control sobre la utilización de los lodos tratados de depuradora en el sector agrario en la Comunidad Autónoma de Andalucía, cumpliendo con lo establecido en el Real Decreto 1310/1990, de 29 de octubre, por el que se regula la utilización de los lodos de depuración en el sector agrario, y adecuando la información que deben proporcionar los distintos operadores, según la Orden AAA/1072/2013, de 7 de junio, sobre utilización de lodos de depuración en el sector agrario, a los condicionantes de tiempo y forma que en la presente Orden se establezcan para la utilización de lodos tratados de depuradora en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Andalucía, garantizando la adecuada valorización en los suelos agrarios.

- Los residuos producidos (peligrosos y urbanos) deberán estar debidamente gestionados desde su almacenamiento, conservación y etiquetado si fuera necesario, hasta su retirada por un gestor autorizado y adecuado para cada producto.

- Los productores de residuos serán responsables de que no existan residuos en las inmediaciones de la planta y de toda la gestión de los residuos peligrosos y urbanos tal y como se dispone en las siguientes medidas correctoras.

RESIDUOS URBANOS E INERTES

- Se deben mantener los residuos urbanos en condiciones tales que no produzcan molestia y supongan ninguna clase de riesgo hasta tanto se pongan los mismos a

disposición de la Administración o entidad encargada de su gestión en la forma legalmente prevista.

- Se realizará la recogida selectiva de residuos, disponiendo para ello los contenedores necesarios, y manteniendo los contactos con los correspondientes gestores autorizados de los mismos.

RESIDUOS PELIGROSOS

En la página web de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía (www.cma.junta-andalucia.es) existen formularios para registrarse como productor de residuos peligrosos y listados con los gestores y transportistas autorizados de residuos peligrosos pudiendo elegir el más cercano al tipo de residuo producido.

- En cualquier caso, estará prohibido el vertido de cualquier residuo peligroso a la red de alcantarillado, a los viales, acerados o a cauce público.
- No eliminar los residuos peligrosos junto a los residuos urbanos o municipales. No mezclar las diferentes categorías de residuos peligrosos ni éstos con residuos que no tienen la consideración de peligrosos.
- En lo referente a los Residuos Peligrosos producidos, deberán cumplirse las obligaciones que se establecen en el Real Decreto 833/1988, relativas al Envasado, Etiquetado, Registro y, muy especialmente, al Almacenamiento y Gestión posterior mediante entrega a un Gestor Autorizado, así como en el artículo 16 del Decreto 73/2012, de 20 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía.
- Los residuos peligrosos se gestionarán según la normativa vigente, debiendo ser recogidos y transportados por un gestor y un transportista autorizado.
- Se debe registrar, además, la siguiente documentación: Registro de los Residuos Peligrosos producidos, Solicitud de admisión/Documento de aceptación de los residuos peligrosos, Documento de Control y Seguimiento de Residuos Peligrosos, Notificación de traslado, Declaración anual, Registro y protocolo de notificación para los casos de desaparición, pérdida o escape de Residuos Peligrosos.
- Los productores de residuos peligrosos estarán obligados a elaborar y remitir a la Comunidad Autónoma un estudio de minimización comprometiéndose a reducir la producción de sus residuos. Quedan exentos de esta obligación los pequeños productores de residuos peligrosos cuya producción no supere la cantidad reglamentariamente establecida.

9.2.6 Medio Socioeconómico

El impacto a la socioeconomía será **positivo** por la mejora del saneamiento que supondrá para las poblaciones de Arriate, Benaoján, Montejaque, Jimera de Líbar y sus pedanías (La Estación y Rosilla Alta o La Vega), Cortes de la Frontera, su pedanía Cañada del Real Tesoro y la pedanía de Las Vegas (perteneciente al Término Municipal de Benalauría) y el núcleo de población de El Colmenar (perteneciente al Término Municipal de Cortes de la Frontera). Por otro lado, para que además la implantación de la EDAR suponga un impacto positivo en la socioeconomía se utilizará mano de obra de la zona y empresas locales siempre que sea posible.

10. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

10.1. INTRODUCCIÓN

El presente documento incluye el correspondiente programa de vigilancia ambiental, que debe entenderse como el conjunto de criterios de carácter técnico que, en base a la predicción realizada sobre los efectos ambientales del proyecto, permitirá realizar a la Administración un seguimiento eficaz y sistemático, tanto del cumplimiento de las medidas contenidas en el proyecto, como de aquellas otras alteraciones de difícil previsión que pudieran aparecer durante la fase de ejecución.

A continuación, se describe el conjunto de criterios y contenidos mínimos que deberán ser tenidos en cuenta durante la ejecución de la obra, con el fin de asegurar la efectividad de las medidas preventivas expuestas, y el desarrollo ambientalmente seguro de las obras proyectadas.

Para una mejor comprensión de los criterios que se proponen en el Programa de Vigilancia Ambiental, en la mayoría de los casos se enuncian o describen previamente las medidas a que se refieren aquéllos.

10.2. CONDICIONES GENERALES

Los trabajos de seguimiento se dirigirán fundamentalmente al cumplimiento de los siguientes objetivos:

- Comprobar que las medidas definidas en el proyecto se ejecutan correctamente.
- Verificar la incorporación al proyecto de las medidas y condiciones que se establezcan en el propio programa de vigilancia ambiental.
- Proporcionar información sobre la calidad e idoneidad de las medidas adoptadas.
- Comprobar los impactos derivados del desarrollo de las actuaciones.
- Controlar la evolución de los impactos residuales o la aparición de los no previstos y, en su caso, proceder a la definición de nuevas medidas que permitan su minimización.

La vigilancia del cumplimiento de las indicaciones y medidas para la prevención de impactos se realizará basándose en el proyecto que las define, y tendrá lugar en los momentos en que se ejecuten las medidas.

Conforme al procedimiento interno de control y supervisión ambiental de obras e infraestructuras en explotación de ACUAES, se nombrará a un Supervisor de Medio Ambiente de la Dirección de Obra (ACUAES), que quedará adscrito a la Dirección Facultativa de Obra. El Supervisor de M.A., supervisará que se cumplen los condicionantes ambientales impuestos al proyecto, la correcta ejecución de las medidas ambientales establecidas, y la detección de impactos no previstos o de impactos residuales, redactará los informes ambientales exigidos en el PVA, todo de ello de acuerdo al programa de vigilancia ambiental establecido.

Por otra parte, se exigirá que la empresa encargada de la ejecución del proyecto, incluya en su equipo un responsable de medio ambiente, que procederá a la redacción del Plan de Aseguramiento Ambiental de la obra y a su implantación, vigilando el cumplimiento de la legislación vigente en materia de medio ambiente, así como la adopción de todas las medidas ambientales consideradas en el Proyecto. El Responsable de M.A., en el marco de aplicación del Plan de Aseguramiento Ambiental, elaborará informes periódicos y/o la documentación precisa que demuestre y dé evidencia del cumplimiento de los requisitos recogidos en el mismo. Estos informes, que con carácter general tendrán una periodicidad mensual, serán remitidos al Supervisor de Medio Ambiente, para su revisión, control y archivo.

Los trabajos de seguimiento y vigilancia se han agrupado en cuatro fases o apartados básicos, que se recogen en el siguiente epígrafe.

10.3. DESARROLLO DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

10.3.1 Revisión del Proyecto constructivo previa a la ejecución de las obras

La primera fase de la vigilancia ambiental consistirá en comprobar el adecuado diseño e incorporación al proyecto de los criterios ambientales y medidas preventivas indicadas en el presente documento.

Se comprobará la inclusión, en particular, de las medidas relativas a los siguientes aspectos:

- Señalización de las zonas de actuación.
- Caminos para el acceso de maquinaria.
- Localización y dimensiones de los acopios y zonas de extendido de material.
- Control y prevención de la producción de polvo y ruido durante las obras.
- Ubicación y funcionamiento de los parques de maquinaria.
- Control de vertidos y calidad de las aguas.
- Protección del patrimonio arqueológico.
- Protección de vías pecuarias.
- Protección de la vegetación.
- Protección de la fauna.
- Fase final de las obras.

10.3.2 Vigilancia de la ejecución de las medidas previstas en el proyecto

Las medidas de seguimiento durante la fase de ejecución se centrarán en los siguientes aspectos:

- Vigilancia de la ejecución de las medidas preventivas previstas.
- Vigilancia de la aparición de impactos ambientales no previstos.

Control de los movimientos de tierra y maquinaria

Quedarán comprendidas en la vigilancia de este apartado todas las superficies en las que se realicen movimientos de tierra.

Se resumen en él las actuaciones para el control de la adopción de las siguientes medidas preventivas: minimización de las superficies de alteración, desbroce y excavación e implantación de las obras.

A partir del comienzo de las actuaciones y hasta su finalización, se llevará un control detallado de estas acciones, según las indicaciones contenidas en el apartado de las medidas preventivas. Se prestará especial atención a aspectos tales como:

- La delimitación y señalización de las zonas de actuación por ocupación temporal o permanente a fin de evitar daños innecesarios en los terrenos limítrofes. Se actuará sólo en las superficies en que sea estrictamente necesario.
- El movimiento de la maquinaria y vehículos, limitándolo a las zonas demarcadas, a fin de impedir el tránsito por áreas no destinadas a su paso o estacionamiento, evitando de esta manera la compactación innecesaria de los terrenos y los daños sobre la vegetación existente.
- La verificación de las medidas propuestas en lo referente a ubicación, diseño y dimensiones de los distintos acopios y zonas de extendido de material.
- Se informará a los participantes en la obra, en especial a los operarios encargados de los movimientos de tierra, de los cuidados necesarios a adoptar en las operaciones que se realicen, con especial atención en la obra a realizar en las proximidades del cauce, así como en la banda de vegetación de ribera.
- Se verificará la correcta finalización de los taludes, dándoles la textura y pendientes especificadas en el proyecto.

Con carácter general, se elaborarán informes periódicos al Supervisor de Medio Ambiente de la Dirección de Obra durante todo el período de ejecución de las obras que impliquen movimientos de tierra, en los que se reflejen las incidencias y problemas detectados, indicando en especial la adecuación de las actuaciones ejecutadas a las previstas en el proyecto.

Control sobre las operaciones de mantenimiento de la maquinaria

Se controlará que las operaciones de cambio de aceite y de mantenimiento de la maquinaria, la eliminación de otros residuos, su almacenamiento y manipulación, se realicen exclusivamente en las instalaciones preparadas a tal fin, para que no se produzca contaminación de los terrenos adyacentes.

Vigilancia de la ejecución de las medidas de control del polvo

Se controlará el mantenimiento y buen estado de la maquinaria, de manera que se eviten ruidos y vibraciones de elementos desajustados, acoplando a la maquinaria los silenciadores que sea posible e industrialmente se hallen disponibles.

Con el fin de disminuir la producción de polvo, se controlará que se efectúen los riegos de superficie previstos para toda la zona de actuación. A los camiones que circulen por la zona de obras con carga de material granular o polvoriento se les cubrirá con lonas para evitar la emisión de partículas en su recorrido, y se lavarán sus ruedas para evitar la movilización de tierra a las carreteras y cauces más próximos.

Vigilancia de la ejecución de las medidas del ruido

Se controlará el mantenimiento y buen estado de la maquinaria, de manera que se eviten ruidos y vibraciones de elementos desajustados, acoplando a la maquinaria los silenciadores que sea posible e industrialmente se encuentren disponibles.

Se vigilará que no se realicen obras ruidosas entre las veintidós y las siete horas (23:00-7:00).

Control de calidad de las aguas

Se vigilará el cauce para que no se produzcan afecciones sobre la calidad del agua, durante el período que duren las obras.

En concreto, se hará un seguimiento de los parámetros de calidad de agua, que atenderá a los objetivos de calidad establecidos en las normas de calidad ambiental que indica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, modificado por el Real Decreto 606/2003.

Vigilancia de las medidas de control sobre la protección de elementos vegetales

Se comprobará la correcta aplicación de las medidas definidas para la protección de la vegetación durante la ejecución de las obras, especialmente la no afección a la vegetación fuera de la zona de actuación y especialmente en la banda de vegetación de ribera existente en el entorno del río Guadiaro y sus afluentes (arroyo de la Ventilla, río Guadalcobacín, arroyo de las Huertas y arroyo Hondo).

Se llevará un control de los movimientos de la maquinaria, limitándolo a las áreas demarcadas, de manera que se evite el daño sobre la vegetación colindante existente.

Asimismo, se vigilará que se ejecuten todas las actuaciones contenidas en el plan de revegetación, referidas a las plantaciones. De igual forma, se comprobará que el suministro de las plantas se ajusta a las condiciones exigidas, así como las condiciones de ejecución (dimensiones de los hoyos, colocación de las plantas, etc.).

Vigilancia en relación a la gestión de residuos

Se vigilará el cumplimiento de la normativa referente a la gestión de los residuos en la fase de obra, en especial las medidas fijadas en el estudio de gestión de los residuos generados en obra.

Seguimiento de las medidas de protección de la fauna

Se controlará que las operaciones se efectúen de forma que se produzca la menor afección a la fauna y que no ocupen terrenos fuera de los delimitados para la obra.

Por otro lado, se vigilará que las obras o actividades que afecten al cauce y ribera del río Guadiaro y sus afluentes (arroyo de la Ventilla, río Guadalcobacín, arroyo de las Huertas y arroyo Hondo) se lleven a cabo fuera de la época de mayor actividad reproductiva de las especies animales, que comprende los meses de marzo a julio, ambos inclusive.

Vigilancia arqueológica de la obra

Se controlará la no afección a yacimientos arqueológicos durante la fase de apertura de la zanja en los trabajos de agrupación de los vertidos.

Acabado y limpieza final

Se verificará la retirada completa y transporte a vertederos autorizados, de los restos de obra, escombros, elementos empleados en medidas correctoras de carácter temporal, etc.

10.3.3 Seguimiento de los impactos residuales

A partir de la finalización de las actuaciones y a lo largo del período de garantía, y durante el periodo de puesta en marcha de la EDAR (6 meses), se controlarán los siguientes aspectos:

Vigilancia de la afección a la avifauna

Para detectar la eficacia de las medidas establecidas para impedir la colisión y electrocución de la avifauna en la línea eléctrica, se realizará un seguimiento periódico, que se propone que sea, como mínimo, de carácter mensual en los meses de primavera y trimestral el resto del año, en busca de aves accidentadas, durante el año siguiente a la puesta en funcionamiento de la línea.

En caso de encontrar aves accidentadas se anotarán los siguientes datos:

- Especie.
- Lugar exacto de la localización del cuerpo.
- Causa probable de la muerte (electrocución o impacto).
- Fecha y momento del día.

El promotor de la instalación, o en su caso el titular de la misma, pondrá en conocimiento de la Delegación Provincial de Málaga de la Consejería de Medio Ambiente, en un plazo no superior a 48 horas, cualquier incidente detectado, que se produzcan en las instalaciones objeto del presente estudio (colisión, electrocución, intento de nidificación en los apoyos, etc.) al objeto de

determinar las medidas correctoras suplementarias que se estimen necesarias. Dichas medidas serán de obligado cumplimiento para el promotor o titular de las instalaciones, en los términos que se establezcan.

Evolución de las zonas restauradas

Periódicamente se controlará la correcta evolución de las superficies destinadas a su restauración. Se atenderá a su grado de cobertura por la plantación. Se caracterizarán las áreas donde se observen deficiencias, proponiéndose la ejecución de las operaciones correctoras complementarias que se consideren oportunas. Se señalarán asimismo las posibles causas de los problemas detectados.

Se emitirán informes periódicos antes de que finalicen las obras, en los que se recojan los resultados de los trabajos de seguimiento realizados. La ocurrencia de situaciones o circunstancias excepcionales dará lugar a la presentación de informes específicos y propuestas de medidas.

Vigilancia de la calidad de las aguas

En la fase de explotación se vigilarán las aguas residuales diluidas vertidas hacia el cauce del río Guadiaro y sus afluentes (río Guadalcobacín en el caso de Arriate y arroyo de las Huertas en el caso de Jimera de Líbar), para que no se produzcan afecciones sobre la calidad del agua, sobre todo en caso de fallos en el funcionamiento del proceso. Se controlará la carga contaminante antes de su incorporación al cauce.

Esta agua también debe cumplir con los objetivos de calidad ambiental establecidos en el Reglamento del DPH, modificado por el Real Decreto 606/2003.

En relación a los vertidos procedentes de la EDAR, se realizará un análisis con periodicidad mensual durante el primer año y cuatro muestras los siguientes años de los parámetros característicos del vertido, tomando muestras durante un período de veinticuatro horas, proporcionalmente al caudal o a intervalos regulares, en la arqueta de toma de muestras. Si alguna de las cuatro muestras no resultara conforme, se tomarán doce muestras el año siguiente (Anexo III.B) del R.D. 509/1996).

Vigilancia ante la aparición de impactos no previstos

Se vigilará la aparición de impactos ambientales no previstos o considerados como escasamente relevantes en el proyecto. Se incluirá su descripción y posibles causas en los correspondientes informes ordinarios, o bien, en razón de la urgencia de las medidas a tomar, darán lugar a informes extraordinarios.

10.4. PROGRAMA – SÍNTESIS DE LOS OBJETIVOS DE CONTROL MÁS SIGNIFICATIVOS

Control del jalonamiento de la zona de ocupación de las obras
Objetivos
Minimizar la ocupación de suelo por las obras y sus elementos auxiliares y de los caminos de acceso.
Actuaciones
Verificar la ejecución y mantenimiento del jalonamiento
Lugar de inspección
En el perímetro de la zona de ocupación, elementos auxiliares y caminos de acceso
Parámetros de control y umbrales
Longitud correctamente señalizada con respecto a la longitud total del perímetro correspondiente a la zona de ocupación, elementos auxiliares y caminos de acceso, expresado en porcentaje. Esta no debe ser menor del 80% de la longitud total correctamente señalizada.
Periodicidad de la inspección
Control previo al inicio de las obras y verificación mensual durante la fase de construcción.
Medidas de prevención y corrección
Reparación o reposición de la señalización.
Documentación
Los resultados de estos controles se recogerán en los informes ordinarios.
Control de movimiento de maquinaria
Objetivos
Controlar que no se realicen movimientos incontrolados de maquinaria, con el fin de evitar afecciones innecesarias a la red de drenaje natural, a las características de los suelos, a los recursos culturales o a la vegetación y, por consiguiente, a los diferentes hábitats faunísticos.
Actuaciones
Se controlará que la maquinaria restrinja sus movimientos a las zonas estrictamente de obras. Por lo que será necesaria la perfecta delimitación de la zona.
Lugar de inspección
Se controlará toda la zona de obras, y en especial las zonas con mayor valor ambiental, estas son las zonas con mayor riqueza vegetal.
Parámetros de control y umbrales
Como umbral inadmisible se considerará el movimiento incontrolado de cualquier máquina y, de forma especial, aquella que eventualmente pudiera dañar a recursos de interés. En caso de ser preciso, se verificará el jalonamiento en las zonas que lo requieran.
Periodicidad de la inspección
Se realizará, con carácter trimestral, inspecciones de toda la zona de obras y su entorno. Se comprobará asimismo el estado del jalonamiento provisional, si fuera el caso.
Medidas de prevención y corrección
Para prevenir posibles afecciones, se informará al personal ejecutante de la obra de los lugares de mayor valor ambiental y, en su caso, de la utilidad de los jalonamientos. Si se produjese algún daño por el movimiento incontrolado de maquinaria, se procederá a la restauración de la zona afectada.
Documentación
Los resultados de estos controles de recogerán en los informes ordinarios.
Control de la emisión de polvo y partículas
Objetivos
Verificar la mínima incidencia de emisiones de polvo y partículas debidas a movimientos de tierras y tránsito de maquinaria, así como la correcta ejecución de riegos en su caso.
Actuaciones

Se realizará inspecciones visuales periódicas a la zona de obra, analizando especialmente, las nubes de polvo que pudieran producirse en el entorno de núcleos habitados o áreas de importancia faunística, así como la acumulación de partículas sobre la vegetación existente. Si estuvieran previstos, se controlará visualmente la ejecución de riegos en la zona por los que se produzca tránsito de maquinaria. Se exigirá certificado de lugar de procedencia de las aguas. En caso de no corresponderse con puntos de abastecimiento urbanos se realizará una visita al lugar de carga, verificado que no se afecte ostensiblemente la red de drenaje en su obtención.
Lugar de inspección
Toda la zona de obras y, en particular zona de vegetación natural.
Parámetros de control y umbrales
Nubes de polvo y acumulación de partículas en la vegetación; no deberá considerarse admisible su presencia. En su caso, se verificará la intensidad de los riegos mediante certificado de la fecha y lugar de su ejecución. No se considerará aceptable cualquier contravención con lo previsto, sobre todo en épocas de sequía.
Periodicidad de la inspección
Las inspecciones serán mensuales y deberán intensificarse en función de la actividad y de la pluviosidad. Serán semanales en periodos secos prolongados.
Medidas de prevención y corrección
Riegos o intensificación de los mismos en plataforma y accesos. Limpieza en las zonas que eventualmente pudieran haber sido afectadas.
Documentación
Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios, adjuntando un plano de localización de áreas afectadas, así como lugares donde se estén llevando a cabo riegos.
Seguimiento del tratamiento y gestión de los residuos
Objetivos
Verificar el correcto tratamiento y gestión de los residuos producidos en obra.
Actuaciones
Se verificará que los vertidos de aceites, combustibles, restos de hormigón, escombros, y otros sólidos procedentes de la obra no sean en ningún caso vertidos a los cursos de agua. La gestión de esos productos residuales deberá estar de acuerdo con la normativa aplicable en cada caso (residuos sólidos urbanos, residuos tóxicos y peligrosos, residuos inertes, etc.). En general se vigilará el cumplimiento de las especificaciones indicadas en el Estudio de Residuos de Construcción y Demolición del proyecto, así como en el Plan de RCD de la obra.
Lugar de inspección
Todas las zonas de actuación, analizándose especialmente las áreas de almacenamiento de materiales y maquinaria.
Parámetros de control y umbrales
Presencia de aceites combustibles, cementos, maderas y otros residuos generados. Se considera inadmisible cualquier incumplimiento de la normativa legal en el tratamiento y gestión de residuos.
Periodicidad de la inspección
Las inspecciones se realizarán mensualmente.
Medidas de prevención y corrección
Si se detectase cualquier alteración, se deberá limpiar y restaurar la zona que eventualmente pudiera haber sido dañada. Se podrán aplicar sanciones en caso de incumplimiento de la normativa vigente.
Documentación
Los resultados de estos controles se recogerán en los informes ordinarios. Si el incumplimiento produce consecuencias graves se redactará un informe especial.
Seguimiento de la calidad de las aguas superficiales
Objetivos
Aseguramiento del mantenimiento de la calidad del agua durante las obras.

Actuaciones
Se procederá a realizar inspecciones visuales en el cauce del río Guadiaro y sus afluentes (río Guadalcobacín en el caso de Arriate y arroyo de las Huertas en el caso de Jimera de Líbar), a los que verterán las EDAR. Si se detectasen posibles afecciones a la calidad de las aguas (manchas de aceites, restos de hormigones y aglomerados asfálticos, cambios del color en el agua, etc.) se realizarán análisis aguas arriba y abajo de las obras.
Lugar de inspección
Puntos de los cauces más cercanos a las obras
Parámetros de control y umbrales
Teniendo en cuenta la tipología de obras a desarrollar los parámetros que puedan verse afectados son, especialmente, materias en suspensión, aceites…El umbral de tolerancia lo marcarán los resultados aguas arriba de las obras, no debiendo existir modificaciones apreciables en la muestra aguas abajo. Los objetivos de calidad ambiental de las aguas son los establecidos en el Reglamento del DPH, modificado por el Real Decreto 606/2003. La metodología de análisis será la establecida en la Orden de 16 de diciembre de 1988 relativa a los métodos y frecuencias de análisis o de inspección de las aguas continentales que requieran protección o mejora para el desarrollo de la vida piscícola.
Periodicidad de la inspección
Se recomienda realizar análisis en caso de vertidos accidentales. En caso de detectarse variaciones importantes en la calidad de las aguas imputables a las obras, debe aumentarse la frecuencia.
Medidas de prevención y corrección
Si la calidad de las aguas empeorase a consecuencia de las obras, se establecería medidas de protección y restricción (limitaciones) del movimiento de maquinaria, tratamiento de márgenes, barreras de retención de sedimentos...)
Documentación
Los análisis se incluirán en un anejo dentro de los informes, con los resultados. Para un mismo punto de muestreo se incluirán todos los análisis en la misma ficha, de forma que pueda comprobarse su evolución.
Control de posibles vertidos y fugas accidentales
Objetivos
Establecer un control de posibles vertidos y fugas accidentales.
Actuaciones
El control de posibles fugas o vertidos se realizará de visu por el técnico competente.
Lugar de inspección
Zona de actuación
Parámetros de control y umbrales
Indicios de vertido procedente del parque de maquinaria o cualquier zona de la actuación o de los elementos previstos en el mismo para la recogida controlada de residuos.
Periodicidad de la inspección
Inspección diaria en la fase de construcción.
Medidas de prevención y corrección
Reparación de las causas del vertido y limpieza de la zona afectada.
Documentación
Los resultados de las inspecciones de reflejarán en los informes especiales y en caso de vertidos de importancia se hará en un informe especial.
Vigilancia de la protección de vegetación de ribera
Objetivos
Garantizar que no se produzcan movimientos incontrolados de maquinaria o afecciones no previstas en zonas con formaciones vegetales de mayor valor natural (vegetación de ribera)
Actuaciones

Durante la ejecución de las obras de verificará la integridad de dichas zonas y, en su caso, el estado de los jalonamientos. Además, se llevará a cabo las siguientes actuaciones: · Control del desbroce y despeje. · Identificación de árboles y masas arbustivas de la vegetación correspondiente a hábitats de interés comunitario asociados a cauces atravesados.
Lugar de inspección
Todas las superficies de actuación, y en especial, formaciones vegetales de mayor valor natural situadas en el entorno de las obras, en especial de las obras de los pasillos de seguridad de la LEMT y de la obra de descarga al río Guadiaro y sus afluentes (río Guadalcobacín en el caso de Arriate y arroyo de las Huertas en el caso de Jimera de Líbar). La zona de inspección será de 50 m a cada lado del tramo del cauce afectado por cada tramo de conducción.
Parámetros de control y umbrales
Se controlará el estado de las plantas detectando los eventuales daños sobre ramas, tronco o sistema foliar. Se verificará la inexistencia de roderas, nuevos caminos o residuos procedentes de las obras. Se analizará el correcto estado de los jalonamientos provisionales y la correcta protección de los elementos vegetales identificados. Se considera inadmisible cualquier actuación fuera de límites establecidos previamente.
Periodicidad de la inspección
La primera inspección será previa al inicio de las obras. Las restantes se realizarán de forma quincenal, aumentando la frecuencia si se detectasen afecciones en las zonas singulares.
Medidas de prevención y corrección
Si se detectasen daños a comunidades vegetales o especies singulares, se elaborará un Proyecto de restauración, que habrá de ejecutarse a la mayor brevedad posible. Si se detectasen daños a los jalonamientos provisionales, se procederá a su reparación.
Documentación
Cualquier incidencia se hará constar en los informes ordinarios. Si se produjese una afección a una comunidad o especie amenazada, se emitirá un informe extraordinario, donde de incluirá como anejo el proyecto de restauración necesario.
Control de la afección a la fauna
Objetivos
Garantizar una incidencia mínima de las obras sobre los hábitats fluviales de la zona de actuación.
Actuaciones
Para la fauna de los hábitats fluviales, el seguimiento se centrará en los efectos físicos y procesos contaminantes derivados de la obra. También se controlará la existencia de mortalidad de individuos en caso de vertidos contaminantes.
Lugar de inspección
La zona de inspección será de 50 m a cada lado del tramo del cauce afectado por cada tramo de conducción.
Parámetros de control y umbrales
Contaminación en las aguas, existencia de zonas de puestas y nidadas, mortandad de individuos, detección de especies singulares o de restos derivados de su actividad. Serán umbrales inadmisibles la presencia de ejemplares muertos imputables a la obra, la destrucción de las zonas de puestas o nidadas, y la desaparición de especies de fauna singulares debida a las acciones de la obra.
Periodicidad de la inspección
Se realizará una inspección previa al inicio de las obras para determinar las condiciones del medio en la fase preoperacional. El resto de inspecciones se realizarán con una periodicidad mensual.
Medidas de prevención y corrección
Si se alcanzan los umbrales expuestos se elaborará, con carácter de urgencia, un plan de corrección.
Documentación
Los resultados de estos controles de recogerán en los informes ordinarios. Si se superan los umbrales, se emitirá un informe extraordinario que incluya el plan de corrección.

Vigilancia de la posible afección a la avifauna
Objetivos
Detectar la eficacia de las medidas establecidas para impedir la colisión y electrocución de la avifauna en la línea eléctrica.
Actuaciones
Seguimiento de la línea eléctrica aérea en busca de aves accidentadas. Se controlará cualquier intento de nidificación en los apoyos de la línea.
Lugar de inspección
La zona de inspección será los tramos de las líneas eléctricas aéreas.
Parámetros de control y umbrales
Presencia de aves accidentadas. Presencia de nidos en los apoyos.
Periodicidad de la inspección
Las inspecciones serán de carácter mensual en los meses de primavera y verano y trimestral el resto del año, durante el año siguiente a la puesta en funcionamiento de la línea
Medidas de prevención y corrección
Si se encontrase algún ave accidentada con vida, se comunicará inmediatamente al Servicio de Protección de la Naturaleza de la Guardia Civil o la Delegación Provincial de la Consejería de Medio Ambiente para su traslado inmediato a un centro de recuperación de aves. Si se encontrase algún nido en los apoyos se estudiará la posibilidad de su traslado. En caso de reincidencia en el número de detecciones se determinarán las medidas correctoras suplementarias que se estimen necesarias.
Documentación
Los resultados de estos controles de recogerán en los informes ordinarios, recogiendo los siguientes datos: especie, lugar exacto de la localización del cuerpo, causa probable de la muerte (electrocución o impacto), fecha y momento del día.
Control de la protección del patrimonio arqueológico
Objetivos
Detectar la presencia de yacimiento no conocidos en el ámbito de actuación.
Actuaciones
Los trabajos de seguimiento arqueológico consistirán en un seguimiento de las obras para garantizar la aparición de cualquier yacimiento. En caso de detectarse alguno, se informará al Organismo competente en la materia, elaborándose en proyecto de retirada de materiales siguiendo las directrices que éste marque.
Lugar de inspección
Todas las superficies afectadas por el movimiento de tierras.
Parámetros de control y umbrales
Si se produjera algún hallazgo importante, se verificará la medida de obligado cumplimiento consistente en la paralización de las obras hasta que se obtenga una conclusión de la importancia, valor o recuperabilidad de los bienes en cuestión, la cual deberá estar constatada por el Organismo competente en la zona donde se ejecute la obra.
Periodicidad de la inspección
El seguimiento arqueológico se realizará durante los movimientos de tierras.
Medidas de prevención y corrección
Notificación a la Delegación provincial de Málaga de la Consejería de Cultura y adopción de las directrices marcadas por dicho organismo, en caso de hallazgo casual. Presentación de un informe a la Dirección de Obra, por parte de técnico competente, con propuestas de medidas protectoras en función de los resultados de las prospecciones.
Documentación

Si se detectase algún yacimiento o elemento de interés, se emitirá un informe extraordinario, incluyendo toda la documentación al respecto, incluyendo la notificación al organismo competente en la materia, su respuesta y, en su caso, el proyecto de intervención arqueológica. Las inspecciones periódicas a los yacimientos conocidos próximos a las obras se recogerán en un informe. La afección de cualquier yacimiento dará lugar a la emisión de un informe extraordinario.
Control de la protección del dominio pecuario
Objetivos
Protección de la integridad del dominio pecuario.
Actuaciones
Los trabajos de seguimiento del dominio pecuario consistirán en una vigilancia diaria e inspección de la zona de obras dentro del dominio pecuario, para garantizar la permeabilidad, continuidad y funcionalidad de las vías pecuarias afectadas.
Lugar de inspección
Todas las superficies de dominio pecuario afectado por las obras.
Parámetros de control y umbrales
El indicador de control es el porcentaje de afección al dominio pecuario y el umbral de control ocupar el dominio pecuario por acopio de materiales y tierras más del 10%.
Periodicidad de la inspección
El seguimiento será diario durante la duración de la afección al dominio pecuario.
Medidas de prevención y corrección
Durante la ejecución de las obras deberá garantizarse la permeabilidad, continuidad y funcionalidad de las vías pecuarias afectadas, teniéndose en cuenta las siguientes medidas: • Se deberán restaurar los suelos afectados a su topografía y condiciones iniciales, adaptándose a la topografía circundante. • La anchura de las vías pecuarias afectadas, a la finalización de las obras, deberá quedar igual al estado original antes del inicio de las obras, y en todo momento libre de obstáculos. • Los caminos de acceso no se asfaltarán, y la zona de cruce será señalizada.
Documentación
Informe semanal durante la afección al dominio pecuario.
Seguimiento de medidas de integración paisajística
Objetivos
Verificar la correcta evolución de las zonas destinadas a revegetación
Actuaciones
Seguimiento de la plantación de las zonas a revegetar: Se comprobará que el suministro de las plantas se ajusta a las condiciones exigidas, así como las condiciones de ejecución (dimensiones de los hoyos, colocación de las plantas, etc.). Se realizarán inspecciones a los 60 y 120 días de la plantación anotando el porcentaje de marras por especies y sus posibles causas.
Lugar de inspección
La zona de inspección se corresponde con los lugares donde se han realizado plantaciones.
Parámetros de control y umbrales
Se atenderá al grado de cobertura por la vegetación en la zona a restaurar. La tolerancia de marras será del 5 %.
Periodicidad de la inspección
La ejecución se inspeccionará quincenalmente. Los resultados se analizarán a los 60 y 120 días.
Medidas de prevención y corrección
Se caracterizarán las áreas donde se observen deficiencias, proponiéndose la ejecución de las operaciones correctoras complementarias que se consideren oportunas. Se señalarán asimismo las posibles causas de los problemas detectados.
Documentación
Se aportarán los resultados de los análisis y de las inspecciones.

Seguimiento de la calidad de las aguas de vertido
Objetivos
Aseguramiento del mantenimiento de la calidad del agua del medio receptor del vertido durante el funcionamiento de la EDAR.
Actuaciones
Análisis de las aguas depuradas antes de su vertido al medio receptor.
Lugar de inspección
Arqueta de toma de muestras del punto de vertido.
Parámetros de control y umbrales
Se considerarán los parámetros característicos de vertido, determinados por la Autorización de vertidos del organismo de cuenca, en este caso la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir (CHG). Se tomarán muestras durante un período de veinticuatro horas, proporcionalmente al caudal o a intervalos regulares. Los objetivos de calidad ambiental de las aguas son los que establezca la correspondiente Autorización de vertido de la CHG, y las siguientes normas y sus sucesivas modificaciones y actualizaciones: a) Real Decreto 509/1996. b) Real Decreto 817/2015.
Periodicidad de la inspección
Periodicidad mensual durante el primer año y cuatro muestras los siguientes años. Si alguna de las cuatro muestras no resultara conforme, se tomarán doce muestras el año siguiente (Anexo III.B) del R.D. 509/1996).
Medidas de prevención y corrección
Si se demostrase que el tratamiento previsto es insuficiente para que el efluente cumpla las limitaciones impuestas, se procederá a ejecutar las obras e instalaciones precisas para llevar a cabo el tratamiento necesario, incluso la ampliación del sistema de depuración previsto, hasta la consecución de los resultados perseguidos.
Documentación
Los resultados de estos controles de recogerán en los informes ordinarios. Trimestralmente, se documentará el caudal y composición del efluente. Anualmente, se documentará el funcionamiento de la EDAR y la relación de vertidos en los colectores de sustancias peligrosas.

10.5. EMISIÓN DE INFORMES

El Contratista deberá redactar y presentar al Supervisor de Medio Ambiente de la Dirección de Obra los siguientes informes, para la supervisión y aprobación de su contenido y conclusiones:

Informes previos a la ejecución de las obras

Con carácter previo al inicio de las obras se redactarán, al menos, los siguientes informes:

- Informe sobre la inclusión en el proyecto de las modificaciones al proyecto original.
- Informe sobre la inclusión en el proyecto de las medidas preventivas relativas a la ejecución de las actuaciones.

Informes previos a la finalización de las obras

Antes de que finalicen las obras, el Contratista deberá redactar, con periodicidad mensual, un informe que contenga al menos los siguientes informes sobre la eficacia en la ejecución de las medidas previstas:

- Control de los movimientos de tierra y maquinaria.
- Restauración las superficies resultantes.
- Ejecución de los acopios.
- Mantenimiento de la maquinaria.
- Control del polvo y el ruido.
- Instalación y funcionamiento de los parques de maquinaria.
- Gestión y retirada de residuos.
- Protección de la fauna.
- Protección de la vegetación riparia.
- Control de calidad de las aguas fluviales.
- Integración paisajística.
- Protección de vías pecuarias.
- Protección del patrimonio histórico-cultural.
- Acabado y limpieza.

Informes especiales

El contratista entregará un informe especial cuando se presenten circunstancias o sucesos excepcionales que impliquen deterioros ambientales o situaciones de riesgo, tanto en la fase de ejecución como de funcionamiento.

11. PRESUPUESTO DE MEDIDAS AMBIENTALES

En el presupuesto del PROYECTO DE PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EN ARRIATE, BENAOJÁN-MONTEJAQUE, JIMERA DE LÍBAR Y CORTES DE LA FRONTERA CUENCA DEL RÍO GUADIARO. (MÁLAGA). CLAVE: ACE/314.01/19/PROY/01 se recoge un capítulo de MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS AMBIENTALES, en el que se presupuestan las medidas recogidas en el presente estudio.

A continuación, se presenta un resumen de dicho capítulo:

		ARRIATE	BENAOJÁN-MONTEJAQUE	JIMERA DE LÍBAR	CORTES DE LA FRONTERA	EL COLMENAR
MA1	RESTAURACIÓN VEGETAL TRAZADO COLECTORES Y PASILLO SEGURIDAD L.E.M.T. (Incluye posibles trasplantes, nuevas plantaciones y siembras y labores de conservación y mantenimiento).	12.550 €	14.680 €	5.320 €	21.790 €	15.630 €
MA2	PLANTACIONES Y SIEMBRA EDAR (Incluye posibles trasplantes, nuevas plantaciones y siembras y labores de conservación y mantenimiento).	15.760 €	17.220 €	13.570 €	17.220 €	17.502 €
MA3	SEGUIMIENTO Y VIGILANCIA AMBIENTAL (Incluye retirada y acopio de tierra vegetal, protección de arbolado, labores de descompactación de suelos afectados y riegos para reducción del polvo).	12.000 €	24.000 €	24.000 €	24.000 €	24.000 €
MA4	SEGUIMIENTO ARQUEOLÓGICO (CONTROL ARQUEOLÓGICO DURANTE EL MOVIMIENTO DE TIERRAS)	9.000 €	9.000 €	9.000 €	9.000 €	9.000 €
MA5	ENSAYOS ACÚSTICOS	3.700 €	3.700 €	3.700 €	3.700 €	3.700 €
MA6	ENSAYOS OLFATOMÉTRICOS	5.500 €	5.500 €	5.500 €	5.500 €	5.500 €
MA7	ESTUDIO DE EMISIONES	3.500 €	3.500 €	3.500 €	3.500 €	3.500 €
MA	**MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS AMBIENTALES**	**62.010 €**	**77.600 €**	**64.590 €**	**84.710 €**	**78.832 €**

12. RESUMEN NO TÉCNICO

Los municipios de Arriate, Benaoján, Montejaque, Jimera de Líbar y Cortes de la Frontera incumplen la Directiva Europea 91/271/CEE, vertiendo directamente sus aguas residuales al río Guadiaro sin ser previamente depuradas al no contar con ningún tipo de tratamiento para ello. El presente proyecto contempla por tanto las siguientes actuaciones:

- En Arriate: ejecución de EDAR y conducción desde el vertido actual hasta la nueva EDAR.
- En Benaoján y Montejaque: ejecución de una EDAR conjunta para los núcleos principales y la pedanía de Benaoján, Estación de Benaoján, y conducción desde el punto de vertido actual hasta la nueva EDAR.
- En Jimera de Líbar: agrupación de vertidos de la localidad y sus pedanías (La Estación y Rosilla Alta o La Vega) para el transporte de sus aguas residuales a una nueva EDAR.
- En el municipio de Cortes de la Frontera, ejecución de colectores y dos EDAR: una para el núcleo de Cortes de la Frontera, su pedanía Cañada del Real Tesoro y la pedanía de Las Vegas perteneciente a Benalauría y otra para el núcleo de El Colmenar.

Mediante la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional, se declaró de interés general del Estado la actuación ***Saneamiento y depuración de los municipios de la cuenca del río Guadiaro.*** En el acuerdo de 26 de octubre de 2010 del Consejo de Gobierno por el que se declaran de interés autonómico de Andalucía las obras destinadas al cumplimiento del objetivo de la calidad de las aguas en Andalucía (Boja de 10 de noviembre de 2010), en cumplimiento de lo establecido en la Ley 9/2010 de Aguas de Andalucía de 30 de julio, **se declaran de interés autonómico las actuaciones de *EDAR y colectores en Arriate, Benaoján y Montejaque*, *EDAR y colectores en Atajate, Benadalid y Jimera de Líbar* y *EDAR y colectores en Cortes de la Frontera y sus núcleos*.** La actuación se encuentra incluida en el Anexo C del Protocolo General entre el Ministerio para la Transición Ecológica y la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible de la Junta de Andalucía, por el que se definen las líneas a seguir por ambas administraciones para el cumplimiento de la Directiva 91/271/CEE, sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Andalucía" firmado el 19 de julio de 2017.

En el año 2005 la Junta de Andalucía redactó los anteproyectos de colectores y EDAR de Arriate, Jimera de Libar, Benaoján-Montejaque, Cortes de la Frontera y El Colmenar. Por su parte, en 2017, la Diputación de Málaga actualizó el proyecto de colectores y EDAR de Jimera de Libar. Sin embargo, estos no llegaron a materializarse, habiendo quedado desfasados en ciertos aspectos normativos. Con fecha 11 de diciembre de 2018, el Director General del Agua del

Ministerio para la Transición Ecológica, atendiendo a lo previsto en la cláusula SÉPTIMA del Vigente Convenio de Gestión Directa firmado con la sociedad estatal Aguas de las Cuencas de España (ACUAES), encomendó y autorizó a esta la redacción del proyecto de la actuación. Se describen, a continuación, de forma resumida cada uno de ellos:

ARRIATE

La EDAR se proyecta para 6.575 habitantes equivalentes; para la agrupación de los vertidos se requieren un total de 1.062 metros de conducción, de los que 698 son por gravedad. Adicionalmente, para restituir el efluente depurado a cauce se precisa una conducción de 35 metros. Se distinguen algunas actuaciones singulares, como un cruce subfluvial del río Guadalcobacín y la instalación de una estación de bombeo a 350 metros de la EDAR, planteada como el bombeo de cabecera de planta.

Para el suministro eléctrico de la EDAR se ha previsto la conexión en M.T. a la línea aérea de 20 KV LA 56 “#MERCADILLO/20/RONDA” propiedad de ENDESA, siguiendo las prescripciones de esta compañía eléctrica suministradora. Este suministro se ha propuesto mediante el trazado de otra línea aérea de 20 KV, de unos 1.035 m de longitud, desde un poste de la mencionada línea (apoyo A876811) hasta otro ubicado en la parcela, para pasar posteriormente a subterráneo y llegar al Centro de Transformación particular. Se instalará un centro de transformación de tipo prefabricado con un transformador de 400 kVA. En total, se implantarán 9 nuevos apoyos.

La acometida eléctrica a la Estación de Bombeo de Aguas Residuales (EBAR) se realizará en Baja Tensión desde la EDAR, debido a la proximidad a esta, mediante una canalización soterrada paralela a la impulsión de la EBAR. La acometida eléctrica a la EBAR del Polígono Industrial se realizará en Baja Tensión desde la antigua EDAR, debido a que la sustituye.

Tanto la EDAR como las EBAR e infraestructuras asociadas se ubican muy alejadas de Espacios Naturales Protegidos, de la Red Natura 2000 o con cualquier tipo de protección ambiental.

BENAOJÁN-MONTEJAQUE

La EDAR se proyecta para 6.284 habitantes equivalentes; para la agrupación de los vertidos se requieren un total de 1.755 metros de conducción, todos ellos por impulsión. Adicionalmente, para restituir el efluente depurado a cauce se precisa una conducción de 170 metros. Se distinguen algunas actuaciones singulares: dos estaciones de bombeo, un cruce aéreo sobre el arroyo de Montejaque y una hinca bajo el ferrocarril.

Para el suministro eléctrico de la EDAR se ha previsto la conexión en M.T. a la línea aérea de 20 KV LA 56 "#RONDA/20/BUITRERA" propiedad de ENDESA, siguiendo las prescripciones de esta compañía eléctrica suministradora. Este suministro se ha propuesto mediante el trazado de otra línea aérea de 20 KV, de unos 997 m de longitud, desde un poste nuevo a instalar en la mencionada línea cercano al apoyo A889285 hasta otro ubicado en la parcela de la EBAR Estación Benaoján, donde se colocará un centro de transformación con entrada y salida para continuar la línea en Media Tensión soterrada hasta la EDAR. Se instalará un centro de transformación de tipo prefabricado con un transformador de 400 kVA. Está línea en M.T. soterrada discurrirá paralela a la conducción de agua residual que llega a la EDAR y contará con unos 1.755 m de longitud. En la EDAR se instalará un Centro de Transformación que dará suministro a la misma. En total, se implantarán 11 nuevos apoyos.

La acometida eléctrica a las Estaciones de Bombeo de Aguas Residuales (EBAR) se realizará de la siguiente forma: En la EBAR Estación Benaoján se dispondrá de un centro de transformación con entrada y salida en Media Tensión para continuar hasta la EDAR. La Medida se realizará en Media Tensión, por lo que se medirá la energía tanto de la EDAR como de las EBAR. El centro de transformación dispondrá de un transformador que alimentará a las dos estaciones de Bombeo en Baja Tensión. Se dispondrá de una canalización en Baja Tensión desde la EBAR Estación Benaoján a la EBAR Molino, en paralelo a la conducción de agua residual.

Parte del proyecto se ubica en el espacio de la Red Natura 2000 ZEC (Zona de Especial de Conservación) y ZEPA (Zona de Especial Protección para las Aves) PARQUE NATURAL SIERRA DE GRAZALEMA (ES0000031); y la planta de tratamiento de aguas residuales proyectada verterá el efluente depurado al río Guadiaro, que en este tramo forma parte del PARQUE NATURAL SIERRA DE GRAZALEMA.

JIMERA DE LÍBAR

La EDAR se proyecta para 1.194 habitantes equivalentes; para la agrupación de los vertidos se requieren un total de 2.378 metros de conducción, de los que 1.185 son por gravedad, adicionalmente, para restituir el efluente depurado a cauce se precisa una conducción de 350 metros; en el trazado de los colectores se distingue una obra singular, una hinca para cruzar el eje ferroviario, para pasar al otro lado del mismo, donde se ubica la EDAR.

Para el suministro eléctrico de la EDAR se ha previsto la conexión en M.T. a la línea aérea de 20 KV LA 56 "#RONDA/20/BUITRERA" propiedad de ENDESA, siguiendo las prescripciones de esta compañía eléctrica suministradora. Este suministro se ha propuesto

mediante el trazado de otra línea aérea de 20 KV, de unos 288 m de longitud, desde un poste nuevo a instalar en la mencionada línea (coordenadas X-295.951, Y-4.059.198) hasta otro ubicado en la parcela de la EDAR, para pasar posteriormente a subterráneo y llegar al Centro de Transformación particular. Se instalará un centro de transformación de superficie compacto de intemperie monobloque tipo caseta de hormigón prefabricado de 160 kVA. En total, se implantarán 4 nuevos apoyos.

Las dos Estaciones de Bombeo de Agua Residual (EBAR) proyectadas, una en la barriada de La Estación y otra en la barriada de Rosilla Alta, cuentan con suministro eléctrico en baja tensión.

Parte del proyecto se ubica en el espacio de la Red Natura 2000 ZEC (Zona de Especial de Conservación) y ZEPA (Zona de Especial Protección para las Aves) PARQUE NATURAL SIERRA DE GRAZALEMA (ES0000031); y la planta de tratamiento de aguas residuales proyectada verterá el efluente depurado a un arroyo que es afluente del río Guadiaro, que en este tramo se encuentra protegido por el espacio de la Red Natura 2000 ZEC (Zona de Especial de Conservación) RÍO GUADIARO (ES6170031).

CORTES DE LA FRONTERA

La EDAR se proyecta para 5.167 habitantes equivalentes; para la agrupación de los vertidos se requieren un total de 6.269 metros de conducción, de los que 3.690 son por gravedad. Adicionalmente, para restituir el efluente depurado a cauce se precisa una conducción de 243 metros. Se distinguen algunas actuaciones singulares: dos estaciones de bombeo en Cortes, una estación de bombeo en La Cañada, una hinca bajo el ferrocarril y otra bajo la carretera A-373.

Para el suministro eléctrico de la EDAR se ha previsto la conexión en M.T. a la línea aérea de 20 KV LA 56 “#RONDA/20/BUITRERA” propiedad de ENDESA, siguiendo las prescripciones de esta compañía eléctrica suministradora. Este suministro se ha propuesto mediante el trazado de otra línea aérea de 20 KV, de unos 753 m de longitud, desde un poste de la mencionada línea (apoyo con coordenadas X-350160.02,Y-4079062.65) hasta otro ubicado en la parcela de la EDAR, para pasar posteriormente a subterráneo y llegar al Centro de Transformación particular. Se instalará un centro de transformación de tipo prefabricado con un transformador de 250 kVA. En total, se implantarán 8 nuevos apoyos.

Las tres Estaciones de Bombeo de Agua Residual (EBAR) proyectadas contarán con suministro eléctrico en baja tensión, mediante canalización soterrada de dos tubos desde los

puntos especificados por Endesa. La acometida a la EBAR Cortes Norte se realiza en baja tensión desde una Arqueta A1 en Baja Tensión. Para ello, se dispondrá una acometida subterránea de 220 metros de longitud hasta la futura EBAR. La acometida a la EBAR Cortes Sur se realiza en baja tensión desde una Arqueta A1 en Baja Tensión. Para ello, se dispondrá una acometida subterránea de 180 metros de longitud hasta la futura EBAR. La acometida a la EBAR La Cañada se realiza en baja tensión desde un Apoyo de Hormigón en Baja Tensión próximo. Para ello, se dispondrá desde dicho apoyo una acometida subterránea de 20 metros de longitud hasta llegar a la EBAR.

El proyecto se ubica fuera del espacio de la Red Natura 2000 ZEC (Zona de Especial de Conservación) y ZEPA (Zona de Especial Protección para las Aves) PARQUE NATURAL SIERRA DE GRAZALEMA (ES0000031), pero muy próximo al mismo; y la planta de tratamiento de aguas residuales proyectada verterá el efluente depurado al río Guadiaro, que en este tramo se encuentra protegido por el espacio de la Red Natura 2000 ZEC (Zona de Especial de Conservación) RÍO GUADIARO (ES6170031).

EL COLMENAR

La EDAR se proyecta para 1.287 habitantes equivalentes; para la agrupación de los vertidos se requieren un total de 1.185 metros de conducción en impulsión. Adicionalmente, para restituir el efluente depurado a cauce se precisa una conducción de 58 metros. Para ello será preciso la instalación de una estación de bombeo.

Para el suministro eléctrico de la EDAR se ha previsto la conexión en M.T. a la línea aérea de 20 KV LA 56 propiedad de Distribuidora Eléctrica de Gaucín S.L., siguiendo las prescripciones de esta compañía eléctrica suministradora. Este suministro se ha propuesto mediante el trazado de otra línea aérea de 20 kV, de unos 190 m de longitud, desde un apoyo existente en la mencionada línea, hasta otro ubicado al otro lado del río Guadiaro, donde pasa a ser soterrado hasta llegar a la parcela de la EBAR, donde se colocará un centro de transformación con entrada y salida para continuar la línea en Media Tensión soterrada hasta la EDAR. Se instalará un centro de transformación de tipo prefabricado con un transformador de 160 kVA. En total, se implantarán 4 nuevos apoyos. La línea en M.T. soterrada discurrirá paralela a la conducción de agua residual que llega a la EDAR y contará con unos 1.250 m de longitud. En la EDAR se instalará un Centro de Transformación que dará suministro a la misma.

La acometida eléctrica a la Estación de Bombeo de Aguas Residuales (EBAR) se realizará de la siguiente forma: En la EBAR se dispondrá de un centro de transformación con entrada

y salida en Media Tensión para continuar hasta la EDAR. La Medida se realizará en Media Tensión, por lo que se medirá la energía tanto de la EDAR como de las EBAR. El centro de transformación dispondrá de un transformador que alimentará a la estación de Bombeo en Baja Tensión. La acometida seguirá las prescripciones de la compañía eléctrica suministradora (Distribuidora Eléctrica de Gaucín S.L.)

Parte del proyecto se ubica en el espacio de la Red Natura 2000 ZEC (Zona de Especial de Conservación) y ZEPA (Zona de Especial Protección para las Aves) PARQUE NATURAL DE LOS ALCORNOCALES (ES0000047); y la planta de tratamiento de aguas residuales proyectada verterá el efluente depurado al río Guadiaro, que en este tramo forma parte del PARQUE NATURAL LOS ALCORNOCALES.

Teniendo en cuenta la población de los núcleos a los que es preciso dar servicio, se observa que la capacidad máxima de las depuradoras a proyectar no superará los 10.000 habitantes equivalentes, por lo que, considerando las magnitudes y ubicación de los proyectos, en base a la *Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental* (NORMATIVA ESTATAL), modificada por la *Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero,* se considera que todas las actuaciones menos la de ARRIATE pueden encontrarse comprendidas dentro del supuesto grupo 10.a, del ANEXO II (Proyectos sometidos a la EVALUACIÓN AMBIENTAL SIMPLIFICADA) de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, modificada por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre.

Por ello, se elabora el presente DOCUMENTO AMBIENTAL, cuyo contenido se ajusta al recogido en el artículo 45 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, redactado según la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013.

Por otro lado, considerando la normativa autonómica, en concreto la *Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental,* la actuación objeto de este proyecto puede estar incluida en varios epígrafes de su Anexo I, donde se recogen las categorías de actuaciones sometidas a los instrumentos de prevención y control ambiental: Autorización Ambiental Integrada (AAI), Autorización Ambiental Unificada (AAU), Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) y Calificación Ambiental (CA). Esta Ley autonómica se ha ido modificado/actualizando, siendo el texto consolidado de 15 de octubre de 2018 recogido en el BOE, la última actualización.

Según esta norma, la mayoría de las actuaciones objeto de estudio estaría sometida al instrumento de prevención y control ambiental de CALIFICACIÓN AMBIENTAL (CA), dado que las EDAR tendrían que dimensionarse para menos de 10.000 habitantes equivalentes. Sin embargo, según el Artículo 27 (Ámbito de aplicación) de la Ley 7/2007, de 9 de julio, se encuentran sometidas a AUTORIZACIÓN AMBIENTAL UNIFICADA las actividades sometidas a CALIFICACIÓN AMBIENTAL que se extiendan a más de un municipio, por lo tanto, las actuaciones que se ubican en dos municipios estarían sometidas al instrumento de prevención y control ambiental de AUTORIZACIÓN AMBIENTAL UNIFICADA (AAU), como es el caso de ARRIATE (Arriate y Ronda), BENAOJAN - MONTEJAQUE (Términos municipales de Benaoján y Montejaque) y EL COLMENAR (Términos municipales de Cortes de la Frontera y Gaucín). En el caso de la EDAR de JIMERA DE LÍBAR, estaría sometida al instrumento de prevención y control ambiental de AUTORIZACIÓN AMBIENTAL UNIFICADA (AAU), por encontrarse en el epígrafe 13.7.f.

Según el análisis anterior, todas las actuaciones objeto de estudio (excepto la de CORTES DE LA FRONTERA, que estaría sometida a CALIFICACIÓN AMBIENTAL) estarían sometidas al instrumento de prevención y control ambiental de **AUTORIZACIÓN AMBIENTAL UNIFICADA** (en adelante AAU).

Por lo tanto, para la presente actuación, el Ministerio competente en materia de Medio Ambiente es el promotor, órgano sustantivo y órgano ambiental y ante él se presentará el DOCUMENTO AMBIENTAL para las EDAR de ARRIATE, BENAOJÁN-MONTEJAQUE, JIMERA DE LÍBAR, CORTES DE LA FRONTERA y EL COLMENAR, para que sea sometido a la correspondiente tramitación ESTATAL descrita: EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL SIMPLIFICADA. En paralelo, si lo estimara oportuno, también podría solicitar la correspondiente AUTORIZACIÓN AMBIENTAL UNIFICADA (AAU) ante el órgano ambiental competente de la Administración de la Junta de Andalucía.

En relación a los antecedentes descritos en el presente documento, hay que destacar de cada una de las actuaciones:

ARRIATE

En agosto del año 2005 la Junta de Andalucía redactó el anteproyecto de Colectores y EDAR de Arriate (Málaga). El proyecto obtuvo INFORME VINCULANTE (equivalente a AAU) de fecha 16/10/2012 (BOJA Nº 30 de 12/02/2013), expediente AAU/MA/13/11_SPA/DPA/102/2011, aunque actualmente ya ha prescrito, por no haber

empezado las obras el 16/10/2017. **Las principales conclusiones o requerimientos de este informe se recogen a lo largo del presente documento.**

BENAOJÁN-MONTEJAQUE

En agosto del año 2005 la Junta de Andalucía redactó el anteproyecto de Colectores y EDAR de Benaoján y Montejaque (Málaga). Esta actuación no contó con ninguna tramitación ambiental.

JIMERA DE LÍBAR

En agosto de 2005, se redactó el anteproyecto Colectores y EDAR de Jimera De Líbar (Málaga), para la Agencia Andaluza del Agua (Consejería de Medio Ambiente). El proyecto obtuvo resolución de INFORME DE IMPACTO AMBIENTAL de 17/06/2015 (BOE Nº158 de 03/07/2015), después de ser sometido al trámite de evaluación de impacto ambiental simplificada, aunque actualmente ya ha prescrito, por no haber sido aprobado el proyecto antes del 03/07/2019. **Las principales conclusiones o requerimientos de este informe se recogen a lo largo del presente documento.**

CORTES DE LA FRONTERA

En agosto del año 2005 la Junta de Andalucía redactó el anteproyecto de Colectores y EDAR de Cortes de la Frontera (Málaga). En febrero del año 2014 la Diputación de Málaga redactó el Documento Ambiental para someter la actuación al trámite de evaluación de impacto ambiental simplificada. Sin embargo, en octubre de 2015 se desiste de la tramitación debido a que la parcela se encontraba situada en zona inundable.

EL COLMENAR

En agosto del año 2005 la Junta de Andalucía redactó el anteproyecto de Colectores y EDAR de Cortes de la Frontera (Málaga). El proyecto obtuvo resolución de INFORME DE IMPACTO AMBIENTAL de 14/10/2016 (BOE Nº259 de 26/10/2016), después de ser sometido al trámite de evaluación de impacto ambiental simplificada. Esta resolución seguirá vigente si el proyecto se aprueba antes del 26/10/2020. **Las principales conclusiones o requerimientos de este informe se recogen a lo largo del presente documento.**

En el **APÉNDICE 7. EVALUACIÓN DE LAS REPERCUSIONES DEL PROYECTO EN LA RED NATURA 2000**, se recoge un apartado específico para la evaluación de las repercusiones del proyecto en la Red Natura 2000, teniendo en cuenta los objetivos de conservación de los espacios de esta red, ya que el proyecto puede afectar directa o indirectamente a dichos

espacios. Para ello, se ha utilizado la *GUÍA DE RECOMENDACIONES SOBRE LA INFORMACIÓN NECESARIA PARA INCLUIR UNA EVALUACIÓN ADECUADA DE REPERCUSIONES DE PROYECTOS SOBRE RED NATURA 2000 EN LOS DOCUMENTOS DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA A.G.E.*, destinada a promotores de proyectos / consultores, de la Subdirección General de Evaluación Ambiental, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental Y Medio Natural del Ministerio de Agricultura, y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, en su versión de 09/02/2018.

En el **APÉNDICE 8. EVALUACIÓN DE EFECTOS SOBRE LOS OBJETIVOS AMBIENTALES DE LAS MASAS DE AGUA Y ZONAS PROTEGIDAS**, se recoge un apartado específico para la evaluación de las repercusiones del proyecto sobre los objetivos ambientales de las masas de agua y zonas protegidas afectadas. Para ello se ha utilizado la *GUÍA DE RECOMENDACIONES PARA INCORPORAR LA EVALUACIÓN DE EFECTOS SOBRE LOS OBJETIVOS AMBIENTALES DE LAS MASAS DE AGUA Y ZONAS PROTEGIDAS EN LOS DOCUMENTOS DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA A.G.E.,* destinada a promotores de proyectos / consultores, de la Subdirección General de Evaluación Ambiental, de la Dirección General de Biodiversidad y Calidad Ambiental del Ministerio para la Transición Ecológica, en su versión Borrador de 21/08/2019.

12.1. PECULIARIDADES MEDIOAMBIENTALES Y CULTURALES DEL ENTORNO

MEDIO FÍSICO	
Precipitaciones	La precipitación media anual de la zona se sitúa entre 1.000 y 1.100 mm/año, llegándose a superar fácilmente los 1.500 mm/año en la zona de la Sierra de Líbar.
Temperatura	El verano es de más de 22°C y su invierno no es acusado, salvo en las zonas más elevadas (zona de sierras orientales).
Vientos	Los vientos predominantes para todos los núcleos de población son del cuadrante levante-sur. La velocidad media de éstos se sitúa alrededor de los 6 m/s (21.60 km/h) en Arriate y Benaoján-Montejaque y alrededor de los 5 m/s (18 km/h) en Jimera de Líbar, Cortes de la Frontera y El Colmenar.
Geología	El municipio de Arriate se encuentra sobre materiales margosos y calcareníticos o areniscosos de edad miocena. Coincidiendo con el Arroyo de la Ventilla y el Río Guadalcobacín se identifican depósitos aluviales cuaternarios. En la zona SW del municipio, en la margen derecha Arroyo Guadalcobacín y a la altura del Arroyo de la Vizcondesa, se cartografía un depósito de vertiente (cono deyección).

	En Benaoján-Montejaque los colectores atraviesan materiales rocosos que presentarán problemas de excavabilidad. Los materiales rocosos de la zona son fundamentalmente calizas. Las calizas constituyen macizos de calizas oolíticas y dolomías de aspecto masivo y gran resistencia. Hacia el Este de Montejaque entramos en materiales miocenos de margas y areniscas. Se trata de formaciones con un fuerte componente tabular, que intercala paquetes areniscosos con niveles margosos, predominando estos últimos. Por otra parte, y según los datos de movimientos del terreno del IGME, la zona se encuentra catalogada dentro de las "Áreas con movimientos actuales y/o potenciales tipo deslizamiento y/o desprendimiento". En Jimera de Líbar se recogerán los vertidos de La Estación y La Vega en el lado W del Río Guadiaro, y cruzando tanto el cauce como la línea de ferrocarril hacia el otro lado mediante una conducción de impulsión. Este cruce se realizará sobre materiales cuaternarios aluviales, o sobre calizas margosas y margocalizas. Una vez se realice el cruce, tanto el tramo de impulsión como el colector de gravedad que recoge el vertido de Jimera, discurren sobre materiales Flysch de naturaleza areniscosa carbonatada. En estos materiales se sitúa la parcela de la EDAR propuesta. Cortes de la Frontera se halla enclavada en la parte occidental de las cordilleras Béticas, en la zona sur de La Serranía de Ronda. Las Cordilleras Béticas corresponden a una región inestable afectada en parte del Mesozoico y durante gran parte del Terciario de fenómenos tectónicos mayores, y situado entre los grandes cratones europeo y africano. En la zona de actuación los materiales atravesados por la red de colectores están constituidos en gran parte por flysch areniscoso y flysch areniscoso carbonatado miocenos. En El Colmenar el tramo inicial del colector se sitúa sobre materiales cuaternarios constituidos por fondos de valle, deslizamientos y/o coladas de solifluxión, y aluviales propios del Río Guadiaro. Desde el punto de vista litológico, se prevé que estos materiales estén compuestos por arcillas arenosas con cantos y bloques de tamaño variable, que serán excavables por medios mecánicos normales. La segunda mitad del colector discurre por materiales pertenecientes a la Unidad de Aljibe y caracterizados por areniscas. Sobre esta misma formación se sitúa la parcela de la EDAR. Estas areniscas son de color blanquecino o amarillento, que aparecen en bancos densos. Se trata de rocas sedimentarias que se habrían depositado en ambientes submarinos profundos, probablemente de tipo talud-llanura abisal y presentan facies flysch.
Edafología	Todo el ámbito de Arriate se ubica sobre la Unidad 44. Cambisoles cálcicos, Regosoles calcáreos y Litosoles con Rendsinas. Las actuaciones en Montejaque y Benaoján, en Jimera de Líbar, en Cortes de la Frontera y en El Colmenar se ubican sobre todo en las siguientes dos unidades edáficas: la Unidad 47. Cambisoles cálcicos, Luvisoles cálcicos y Luvisoles crómicos con Litosoles y Fluvisoles calcáreos y la Unidad 48. Cambisoles vérticos, Regosoles calcáreos y Vertisoles crómicos con Cambisoles cálcicos.
Hidrología Superficial	En el ámbito de la actuación se distinguen 3 MASAS DE AGUA SUPERFICIAL DE LA CATEGORÍA RÍO, que de Norte a Sur, se trata de las siguientes: Cabecera Guadiaro (ES060MSPF0612010B), Guadiaro Montejaque-Cortes (ES060MSPF 0612030) y Guadiaro Buitreras-Corchado (ES060MSPF0612061). Las cinco actuaciones se desarrollan en las cuencas de las siguientes masas de agua: EDAR DE ARRIATE, BENAOJÁN-MONTEJAQUE, DE JIMERA DE LÍBAR Y DE CORTES DE LA FRONTERA, en la masa de agua de Guadiaro Montejaque-Cortes y EDAR DE EL COLMENAR, en la masa de agua de Guadiaro Buitreras-Corchado.

	En el APÉNDICE 8. EVALUACIÓN DE EFECTOS SOBRE LOS OBJETIVOS AMBIENTALES DE LAS MASAS DE AGUA Y ZONAS PROTEGIDAS, se recoge un apartado específico para la evaluación de las repercusiones del proyecto sobre los objetivos ambientales de las masas de agua y zonas protegidas afectadas. En dicho apéndice, se analiza de forma específica cada masa de agua superficial afectada, su caracterización, sus zonas protegidas, sus presiones, su estado (ecológico, químico y global), el diagnóstico de los principales problemas detectados en la cuenca, así como las líneas de actuación previstas en el Plan Hidrológico de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (2009-2015), las principales medidas previstas y los objetivos ambientales. La conclusión que se recoge es que las 3 masas de agua superficiales parten de un Estado ecológico moderado, de un Estado químico bueno y de una Estado global peor que bueno, y que los objetivos ambientales para las 3 masas recogidos en el Plan Hidrológico eran tener un buen estado en 2015. Es decir, que las cinco EDAR proyectadas forman parte de las líneas de actuación previstas en el Plan Hidrológico de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (2009-2015) para conseguir los objetivos ambientales de las 3 masas de agua, tener un buen estado en 2015.
Hidrología Subterránea	En el ámbito de actuación del presente proyecto encontramos 2 MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEAS, que de Norte a Sur, se trata de las siguientes: masa de agua subterránea de Depresión de Ronda (ES060MSBT060.042) y masa de agua subterránea de Sierra de Líbar (ES060MSBT060.044). La actuación de ARRIATE se desarrolla sobre la masa de agua subterránea Depresión de Ronda, las actuaciones de BENAOJÁN-MONTEJAQUE Y DE JIMERA DE LÍBAR se desarrollan sobre la masa de agua subterránea Sierra de Líbar y las actuaciones de CORTES DE LA FRONTERA Y EL COLMENAR sobre ninguna masa de agua subterránea. En el APÉNDICE 8. EVALUACIÓN DE EFECTOS SOBRE LOS OBJETIVOS AMBIENTALES DE LAS MASAS DE AGUA Y ZONAS PROTEGIDAS, se recoge un apartado específico para la evaluación de las repercusiones del proyecto sobre los objetivos ambientales de las masas de agua y zonas protegidas afectadas. En dicho apéndice, se analiza de forma específica cada masa de agua subterránea afectada, su caracterización, sus zonas protegidas, sus presiones, su estado (cuantitativo, químico y global), el diagnóstico de los principales problemas detectados en la masa, así como las líneas de actuación previstas en el Plan Hidrológico de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (2009-2015), las principales medidas previstas y los objetivos ambientales. La conclusión que se recoge es que la primera masa, la Depresión de Ronda, parte de un Estado cuantitativo, químico y global bueno, mientras que la segunda masa, la Sierra de Líbar, parte de un Estado cuantitativo bueno, de un Estado químico malo y de una Estado global malo, y que los objetivos ambientales para las 2 masas recogidos en el Plan Hidrológico eran tener un buen estado en 2015. Es decir, que las cinco EDAR proyectadas forman parte de las líneas de actuación previstas en el Plan Hidrológico de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (2009-2015) para conseguir los objetivos ambientales de las masas de agua subterráneas, tener un buen estado en 2015.
MEDIO BIOLÓGICO	
Vegetación Potencial	ARRIATE Y BENAOJÁN-MONTEJAQUE. Biogeográficamente el área de estudio se encuadra en el Reino Holártico, Región Mediterránea, Subregión Mediterránea Occidental, Superprovincia Mediterránea Ibero-Atlántica, Provincia Bética, Sector Rondeño y Subsector Rondense, siguiendo la división biogeográfica de RIVAS-MARTINEZ (1987). La zona de actuación, se define en el piso bioclimático

	mesomeditarráneo, donde se distinguen diferentes grupos de series de vegetación: melojares, quejigares, alcornocales, encinares y coscojares. De entre las anteriores series el ámbito de estudio se define en la serie climatófila de los encinares. Así, atendiendo a la tipología corológica de Rivas- Martínez, en el área de estudio se define la siguiente serie: 24e) Serie mesomediterránea bética marianense y araceno-pacense seco-subhúmeda basófila de la encina (Quercus rotundifolia). Paeonio coriaceae-Querceto rotundifoliae sigmetum. JIMERA DE LÍBAR Y CORTES DE LA FRONTERA. Biogeográficamente el área de estudio se encuadra en el Reino Holártico, Región Mediterránea, Subregión Mediterránea Occidental, Superprovincia Mediterránea Ibero-Atlántica, Provincia Bética, Sector Rondeño y Subsector Rondense, siguiendo la división biogeográfica de RIVAS-MARTINEZ (1987). La zona de actuación, se define en el piso bioclimático termomediterráneo superior, donde se distinguen diferentes grupos de series de vegetación: quejigares, alcornocales, encinares y acebuchales ibérico-meridionales termomediteráneos. Atendiendo a la tipología corológica de Rivas- Martínez, en el área de estudio se define la siguiente serie de vegetación: 27b) Serie termomediterránea bético-algarviense seco-subhúmedo-húmeda basófila de la encina (Quercus rotundifolia). Smilaci mauritanieae-Querceto rotundifoliae sigmetum. EL COLMENAR. Biogeográficamente el área de estudio se encuadra en el Reino Holártico, Región Mediterránea, Subregión Mediterránea Occidental, Superprovincia Mediterránea Ibero-Atlántica, Provincia Gaditano-Onubo-Algarviense, Sector Gaditano y Subsector Aljíbico, siguiendo la división biogeográfica de RIVAS-MARTINEZ (1987). La zona de actuación, se define en el piso bioclimático termomediterráneo superior, donde se distinguen diferentes grupos de series de vegetación: quejigares, alcornocales, encinares y acebuchales ibérico-meridionales termomediteráneos. Atendiendo a la tipología corológica de Rivas- Martínez, en el área de estudio se define la siguiente serie de vegetación: 25) Serie termo-mesomediterránea gaditana húmedo-hiperhúmeda silicícola del quejigo africano (Quercus canariensis). Rusco hypophylli-Querceto canariensis sigmetum.
Vegetación Natural	En Arriate, la mayor parte de las formaciones arbóreas que aparecen en este territorio (El Redondelete, La Llana, Las Dehesas, Loma del Alcornocal, Los Cerrillos, Chusca, Cerro Manzano y Cerro Bernal), tanto de encinas como de alcornoques, se muestran como monte hueco, adehesado, o majadal según la especie, por el control ejercido desde antaño sobre el matorral noble. A los alcornoques los acompaña principalmente el quejigo, algún acebuche y algarrobo bien añados, y a la encina básicamente el quejigo. En la actualidad estas formaciones siguen sometidas a uso tradicional extensivo más o menos armónico. Las zonas de actuación de las EDAR de Jimera de Líbar, Cortes de la Frontera y El Colmenar se ubican sobre la unidad de vegetación del Valle de Guadiaro (Espacio coincidente con el Complejo Serrano de Interés Ambiental, Valle del Guadiaro). Se trata de un área con una vegetación riparia asociada al curso del río Guadiaro. Ecológica y paisajísticamente tiene una gran relevancia, tanto por el cobijo y protección que dispensan al ganado y fauna en general, como por el cambio en el paisaje que implican. La cubierta vegetal está formada principalmente encinares, alcornocales, quejigos, castaños y comunidades de riberas, así como extensas zonas de matorrales y pastizales. Con estos datos se puede afirmar que este

	municipio posee unos valores naturales importantes por la gran superficie que representa su vegetación natural. Aunque hay que señalar que la incidencia de la actividad humana en la cuenca, ha afectado notablemente a las formaciones vegetales y a su distribución y así en algunos casos se encuentra muy mermada o ha sido sustituida por cultivos de huerta, como es el caso de las parcelas de ubicación de las futuras EDAR de Jimera de Líbar y de Cortes de la Frontera. En el caso de la EDAR de El Colmenar, nos encontramos en el límite entre dos formaciones: Alcornocal y Bosque de ribera. En lo que se refiere al bosque de ribera, en esta zona nos podemos encontrar con: Fresnedas, Saucedas, Choperas, Tarajales y Adelfares. Es frecuente entre las comunidades permanentes anteriores, encontrar ejemplares de Eucaliptus.
Hábitats interés comunitario (HIC)	ARRIATE. La presencia de HIC en el entorno está asociada a los cauces de agua de la zona. Parece que ni la EDAR propuesta, ni las actuaciones complementarias de las EBAR y la línea aérea de MT, afectan a ninguno de los HICs del entorno. En cuanto a los colectores de conducción del ARU, si que afectan a varios HIC, en su trazado hasta la EDAR: HIC 6310 (Dehesas perennifolias de *Quercus spp*), donde se ubican los puntos de vertido PV1 y PV2, HIC 92A0-1 (Olmedas mediterráneas) e HIC 92A0-2 (Saucedas predominantemente arbustivas o arborescentes). BENAOJÁN-MONTEJAQUE. Todo el entorno que rodea al ámbito de actuación cuenta con la presencia de hábitats de interés comunitario. Se trata de los siguientes: HIC 6310 (Dehesas perennifolias de Quercus spp), en la parcela de la EDAR y en el trazado del colector de impulsión que transcurre por la Sierra de Grazalema. En realidad, la afección se produce en la parcela de la EDAR y en el colector de vertido desde esta hasta el río Guadiaro, dado que el colector procedente de la EBAR Molino hasta la EDAR se ha trazado por el camino de acceso existente, por lo que no se prevé la afección a este HIC. Por otro lado, la línea aérea de MT que discurre desde el punto de conexión hasta la parcela de la EBAR, donde pasa a ser soterrada en el resto de su recorrido por la Sierra de Grazalema, pasa por los siguientes: HIC 5330-6 (Matorrales de sustitución termófilos, con endemismos), HIC 6220-0* (Pastizales anuales mediterráneos, neutro-basófilos y termo-xerofíticos (Trachynietalia distachyae)), HIC 6220-1* (Pastizales vivaces neutro-basófilos mediterráneos (Lygeo-Stipetea)) e HIC 5330-2 (Arbustedas termófilas mediterráneas (Asparago-Rhamnion)). Estos HIC no se verán afectados por el pasillo de seguridad, que es necesario para especies arbóreas de más de 4 metros de altura, por lo que la afección la provocarán los apoyos de la LEMT. Finalmente, el HIC 9340 (Bosques de Quercus ilex y Quercus rotundifolia), que requiere el pasillo de seguridad de 14 metros de ancho. JIMERA DE LÍBAR. Todo el entorno que rodea al ámbito de actuación cuenta con la presencia de hábitats de interés comunitario. Prácticamente el 74 % de la superficie del término municipal de Jimera de Líbar está ocupada por algún tipo de Hábitat de Interés Comunitario. Sin embargo, ni la EDAR propuesta ni ninguna de las actuaciones complementarias, tales como bombeos y colectores y la línea aérea de MT, afectan a ninguno de los HICs mencionados. El colector de impulsión que conduce el agua residual de las EBAR hasta la EDAR pasa junto a los HIC, sin llegar a afectarlos: HIC 92A0-2 (Saucedas predominantemente arbustivas o arborescentes), HIC 92D0-0 (Adelfares y tarajales (Nerio-Tamaricetea)).

	CORTES DE LA FRONTERA. Todo el entorno que rodea al ámbito de actuación cuenta con la presencia de hábitats de interés comunitario. Prácticamente el 85 % de la superficie del término municipal de Cortes de la Frontera está ocupada por algún tipo de Hábitat de Interés Comunitario. Sin embargo, ni la EDAR propuesta ni la EBAR afectan a ninguno de los HICs mencionados. En cuanto a los colectores de conducción del ARU, sí que afectan a varios HIC de forma puntual en su trazado hasta la EDAR. Se trata de los siguientes: HIC 5330-2 (Arbustedas termófilas mediterráneas (Asparago-Rhamnion)), HIC 5330-6 (Matorrales de sustitución termófilos, con endemismos), HIC 6310 (Dehesas perennifolias de Quercus spp). El colector del efluente de salida de la EDAR, al llegar al río Guadiaro, podría afectar a los siguientes HIC: HIC 5110-1 (Espinares y orlas húmedas (Rhamno-Prunetalia)), HIC 91B0 (Fresnedas termófilas de Fraxinus angustifolia), HIC 92A0-2 (Saucedas predominantemente arbustivas o arborescentes). La línea aérea de MT afecta a los siguientes HIC: HIC 5330-2 (Arbustedas termófilas mediterráneas (Asparago-Rhamnion)), HIC 6220-0* (Pastizales anuales mediterráneos, neutro-basófilos y termo-xerofíticos (Trachynietalia distachyae)), estos HIC no se verán afectados por el pasillo de seguridad, que es necesario para especies arbóreas de más de 4 metros de altura, por lo que la afección la provocarán los apoyos de la LEMT. Finalmente, el HIC 6310 (Dehesas perennifolias de Quercus spp), que requiere el pasillo de seguridad de 14 metros de ancho. EL COLMENAR. Todo el entorno que rodea al ámbito de actuación cuenta con la presencia de hábitats de interés comunitario. Prácticamente el 85 % de la superficie del término municipal de Cortes de la Frontera está ocupada por algún tipo de Hábitat de Interés Comunitario. Sin embargo, ni la EDAR propuesta ni la EBAR afectan a ninguno de los HICs mencionados. En cuanto al colector de impulsión que conduce el agua residual de la EBAR hasta la EDAR pasa junto al HIC, sin llegar a afectarlo: HIC 5330-2 (Arbustedas termófilas mediterráneas (Asparago-Rhamnion)). El colector del efluente de salida de la EDAR, al llegar al río Guadiaro, podría afectar a los HIC: HIC 5110-1 (Espinares y orlas húmedas (Rhamno-Prunetalia)), HIC 91B0 (Fresnedas termófilas de Fraxinus angustifolia). Por otro lado, la línea aérea de MT que discurre desde el punto de conexión hasta la parcela de la EBAR, donde pasa a ser soterrada en el resto de su recorrido por el Parque Natural de Los Alcornocales, pasa por los siguientes: HIC 1410 (Pastizales salinos mediterráneos (Juncetalia maritimi)), este HIC no se verá afectado por el pasillo de seguridad, que es necesario para especies arbóreas de más de 4 metros de altura, por lo que la afección la provocarán los apoyos de la LEMT. Finalmente, los HIC 6310 (Dehesas perennifolias de Quercus spp) e HIC 92A0-2 (Saucedas predominantemente arbustivas o arborescentes), que requieren el pasillo de seguridad de 14 metros de ancho.
Flora amenazada	Consultando el Libro Rojo de la Flora Silvestre Amenazada de Andalucía (TOMO I: Especies en Peligro de Extinción y TOMO II: Especies Vulnerables), no encontramos ninguna especie de flora amenazada en el ámbito de estudio.

Especies forestales del reglamento forestal de Andalucía	Especies de árboles y arbustos o mata incluidas en el ANEXO del Decreto 208/1997, de 9 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento Forestal de Andalucía, existentes en el ámbito de estudio, que pueden verse afectadas por la actuación: ARRIATE JARAS (*Cistus sp*.) y ENCINAS - CARRASCAS (*Quercus ilex*), en parcela de la EDAR y algunos tramos del colector. CHOPOS O ÁLAMOS BLANCOS (*Populus sp*.) en parcela de la EBAR y algunos tramos del colector. Por el cruce transversal del arroyo de la Ventilla para la impulsión, por lo que podría haber afección sobre alguna especie forestal del entorno. En todo caso, se trata de colectores de poco diámetro, por lo que se buscará el punto de cruce idóneo para reducir la afección lo máximo posible. BENAOJÁN-MONTEJAQUE ENCINAS - CARRASCAS (Quercus ilex) en la parcela de la EDAR y algunos tramos del colector y de la línea aérea de MT. CHOPOS O ÁLAMOS BLANCOS (Populus sp.) en la parcela de la EBAR ESTACIÓN BENAOJÁN. JIMERA DE LÍBAR FRESNOS (Fraxinus agustifolia) y CHOPOS O ÁLAMOS BLANCOS (Populus sp.) por el cruce transversal al río Guadiaro (tramo de colector para agrupación de vertidos de las barriadas de La Estación y Rosilla Alta). Cabe destacar que se ha previsto el cruce subfluvial del río Guadiaro para ambas impulsiones, por lo que podría haber afección sobre alguna especie forestal del entorno. En todo caso, se trata de colectores de poco diámetro, por lo que se buscará el punto de cruce idóneo para reducir la afección lo máximo posible. CORTES DE LA FRONTERA RETAMA (Retama sp.), posible afección por el colector de los puntos de vertido procedentes del núcleo de población de Cortes de la Frontera, que afectarán a una zona de matorral disperso con pastizal de retamar (Retama sphaerocarpa (L.) Boiss.), pero dado que el colector tiene pequeño diámetro, en obra se procurará evitar posibles afecciones. FRESNOS (Fraxinus agustifolia) y CHOPOS O ÁLAMOS BLANCOS (Populus sp.), posible afección por las obras de colectores y línea aérea de MT en el entorno de la vegetación de ribera del bosque de galería presente en el entorno del río Guadiaro. EL COLMENAR BREZOS (Erica sp.) y ALCORNOQUES (Quercus suber L.) en la parcela de la EDAR y algunos tramos del colector. FRESNOS (Fraxinus agustifolia), posible afección por las obras de colectores y línea aérea de MT en el entorno de la vegetación de ribera del bosque de galería presente en el entorno del río Guadiaro.
Fauna	Incluidas en el Documento Ambiental las especies más representativas.

Espacios Naturales Protegidos y Red Natura 2000	Algunas de las actuaciones se ubican en Espacio Natural Protegido, Red Natura 2000 o Áreas protegidas por instrumentos internacionales, según la regulación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad: ZEC Río Guadiaro (ES6170031). Puede verse afectado por las actuaciones de JIMERA DE LÍBAR y CORTES DE LA FRONTERA. ZEC/ZEPA/Reserva de la Biosfera Sierra de Grazalema (ES0000031). Las actuaciones de BENAOJÁN-MONTEJAQUE y de JIMERA DE LÍBAR se ubican en él y pueden afectarlo. ZEC/ZEPA/Reserva de la Biosfera Los Alcornocales (ES0000049). La actuación de EL COLMENAR se ubica en él y puede afectarlo. Se considera que la afección de las Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales (en adelante EDAR) en fase de ejecución será mínima, aplicando las medidas correctoras en fase de obra establecidas en el presente documento. No obstante, como los proyectos de BENAOJÁN-MONTEJAQUE, JIMERA DE LÍBAR, CORTES DE LA FRONTERA y EL COLMENAR pueden afectar directa o indirectamente a los espacios de la RED NATURA 2000, se ha llevado a cabo la redacción de un apartado específico para la evaluación de las repercusiones de los mismos en la Red Natura 2000, teniendo en cuenta los objetivos de conservación de los TRES espacios de esta red: (ES0000031) ZEC-ZEPA SIERRA DE GRAZALEMA, (ES6170031) ZEC RÍO GUADIARO y (ES0000049) ZEC-ZEPA LOS ALCORNOCALES. Se presenta en el APÉNDICE 7. EVALUACIÓN DE LAS REPERCUSIONES DEL PROYECTO EN LA RED NATURA 2000. En dicho apéndice se concluye que el presente proyecto está exceptuado de llevar a cabo la EVALUACIÓN DE LAS REPERCUSIONES DEL PROYECTO EN LA RED NATURA 2000, por estar directamente relacionado con o ser necesario para la gestión de los dos ZEC a los que afecta. Así, el presente proyecto figura como actuación necesaria para la gestión de los Planes de Gestión de las tres ZEC ubicadas en el entorno del proyecto, ZEC RÍO GUADIARO (ES6170031), ZEC/ZEPA SIERRA DE GRAZALEMA (ES0000031) Y ZEC/ZEPA LOS ALCORNOCALES (ES0000049), por lo que se solicita la correspondiente Certificación de no afección a la Red Natura 2000. En el proyecto de ARRIATE ningún Espacio Natural Protegido o de la Red Natura 2000 se ve afectado por la actuación, ni directa ni indirectamente.
MEDIO SOCIOECONÓMICO	
Demografía y economía	La población de derecho en Arriate, según los datos del padrón, a fecha de diciembre de 2018, es de 4,147 habitantes. Si se analiza la evolución desde 1900, año por año, se aprecia que la población ha experimentado cambios significativos, siendo la última tendencia observada de crecimiento. La población de derecho en Montejaque, según los datos del padrón, a fecha de diciembre de 2018, es de 970 habitantes y la de Benaoján 1,488 habitantes, representando un total de 2,458 habitantes para ambos núcleos. Si se analiza la evolución desde 1900, año por año, se aprecia que la población ha experimentado una tendencia creciente hasta 1949, comenzando desde entonces a decrecer. La población de derecho en Jimera de Líbar, según los datos del padrón, a fecha de diciembre de 2018, es de 376 habitantes. Si se analiza la evolución desde 1900, año

	por año, se aprecia como la tendencia ha sido creciente hasta 1949, decreciendo en términos generales ininterrumpidamente hasta la actualidad. La población de derecho en Cortes de la Frontera, según los datos del padrón, a fecha de diciembre de 2018, es de 2,645 habitantes. Si se analiza la evolución desde 1991, año por año, se aprecia que la población no ha experimentado cambios significativos, siendo la tendencia en los últimos años de decrecimiento. La población de derecho en El Colmenar, según los datos del padrón, a fecha de diciembre de 2018, es de 513 habitantes. Si se analiza la evolución desde 1991, año por año, se aprecia que la población no ha experimentado cambios significativos, siendo la tendencia en los últimos años de decrecimiento.
Salud	Al encontrarse las cinco EDAR a menos de 1.000 metros de una zona residencial, se ha elaborado una Valoración del Impacto en la Salud (VIS) de todos los proyectos.
Planeamiento urbanístico	El planeamiento vigente en el municipio de Ronda está integrado por la Revisión-Adaptación del PGOU de Ronda, de 19 de diciembre de 1991, así como por sus diversas modificaciones, los correspondientes planes de desarrollo y el documento de Adaptación Parcial del PGOU de Ronda a la LOUA (aprobado el 19 de febrero de 2010). Se consulta este PGOU porque la EDAR se emplaza en la parcela 109 del polígono 8 Marqués de Ronda (Ronda), con referencia catastral 29084A008001090000RZ. Estos terrenos se encuentran en el municipio de Ronda, pero son propiedad, en su mayoría, del Ayuntamiento de Arriate. Cabe destacar que el Ayuntamiento de Arriate compró estos terrenos con objeto de ubicar la EDAR en los mismos y no hubo inconveniente por parte del Ayuntamiento de Ronda. En todo caso, no se detecta en el PGOU de Ronda ningún motivo por el que no se pueda ubicar en esta parcela la nueva depuradora de aguas residuales. El planeamiento vigente en el municipio de Arriate está integrado por las Normas Subsidiarias de Planeamiento de 1995, así como por sus diversas modificaciones, los correspondientes planes de desarrollo y el documento de Adaptación Parcial de las NN. SS (aprobado el 26 de agosto de 2014) y sus sucesivas modificaciones. En cuanto al Plan General de Ordenación Urbanística, cabe destacar que su redacción se inició en 2006, encontrándose actualmente en fase de aprobación inicial. Este ha sido el documento facilitado por el Ayuntamiento y consultado para la elaboración del presente proyecto, el cual cuenta con fecha de mayo de 2011. Tanto la EDAR como la EBAR se ubican en SUELO NO URBANIZABLE. El planeamiento vigente en el municipio de Montejaque está integrado por el Plan General de Ordenación Urbanística, aprobado parcialmente en mayo de 2004 y definitivamente en octubre de 2005. Actualmente, el municipio de Benaoján no cuenta con planeamiento general en vigor definitivamente aprobado. En 1985 se redactaron unas NNSS, que se sometieron a información pública, pero nunca llegaron a pasar el trámite de aprobación inicial. En 2003 se inició la redacción del PGOU, habiéndose este adaptado en los sucesivos años al POTA y a distintos requerimientos solicitados. Actualmente, se encuentra en fase de aprobación inicial. El PGOU de Benaoján contempla la ubicación de la depuradora al sur del término municipal, en el cerro La Dehesa. El planeamiento vigente en el municipio de Jimera de Líbar está integrado por el Plan General de Ordenación Urbana aprobado definitivamente el 24 de julio de 2019. Cabe destacar que anteriormente, el 11 de enero de 2019, en sesión MA/01/2019, se aprobó de forma parcial por la Comisión Territorial de Ordenación del Territorio y Urbanismo de Málaga (CTOTU), en los términos del artículo 33.2.c) de la Ley 7/2002, de 17 de diciembre, de Ordenación Urbanística de Andalucía, en adelante LOUA,

	suspendiendo las determinaciones que se relacionan en el apartado A) y supeditando su registro y publicación a la subsanación de las deficiencias recogidas en el apartado B) del mismo. El documento que se aprueba de manera parcial está formado por los distintos aprobados provisionalmente entre 2015 y 2018. El PGOU contempla la ubicación de la depuradora en las parcelas 103 y 105 del polígono del término municipal de Jimera de Líbar, cuyos terrenos son actualmente propiedad del Ayuntamiento. El planeamiento vigente en el municipio de Cortes de la Frontera está integrado por el Plan General de Ordenación Urbana aprobado definitivamente el 28 de julio de 2008. Sin embargo, la CPOTU hace la observación de no ser posible mantener la previsión contenida en el Plan de Etapas respecto a la clasificación como suelo urbanizable sectorizado de los sectores a desarrollar en la segunda fase (transcurridos ocho años) los cuales quedarán clasificados como suelo urbanizable no sectorizado, con las determinaciones contenidas en el artículo 10.1.A) e) de la LOUA. Cabe destacar que el PGOU contempla la ubicación de la EDAR de Cortes en el núcleo de La Cañada, según se indica en los planos que acompañan a este documento. El saneamiento del núcleo de Las Vegas, perteneciente al municipio de Benalauría, quedará englobado en la futura EDAR de Cortes de la Frontera. Por esta razón, se han analizado los sectores de crecimiento contemplados en el PGOU. Actualmente, el municipio de Benalauría no cuenta con ningún instrumento de planeamiento definitivamente aprobado. En 1984 se redactó un proyecto de Delimitación de Suelo Urbano, el cual nunca llegó a aprobarse, y posteriormente, en 1994, se elaboraron las Normas Subsidiarias las cuales tampoco llegaron a cauce. En 2006 se presentó el documento de Avance del PGOU, que fue aprobado y sometido a información pública. Tras esto, se redactó el documento de Aprobación Inicial que ha sido el facilitado por el Ayuntamiento para su consulta.
Explotación minera	No hay ninguna en el ámbito de la actuación.
Generación de residuos	En el Documento Ambiental se identifican los residuos que se generarán durante las obras, que también se analizan en el Anejo 15. Estudio de Residuos de Construcción y Demolición, y durante la fase de funcionamiento.
MEDIO CULTURAL	
Vías pecuarias	La alternativa elegida en ARRIATE no afecta a ninguna vía pecuaria. La actuación no afecta a las vías pecuarias de BENAOJÁN al no encontrarse clasificadas. En la actuación de JIMERA DE LÍBAR la vía pecuaria CAÑADA REAL DEL CAMPO DE GIBRALTAR (29063001) en su trazado dentro del término municipal de Jimera de Libar (Málaga), es afectada por las siguientes actuaciones: Los colectores de agrupación de vertidos de impulsión proyectados para los PV3 y PV4 tienen un tramo de solape longitudinal, de 840 metros; El colector de agrupación de vertidos de impulsión que lleva el ARU de las EBAR a la EDAR la cruza perpendicularmente. En la actuación de CORTES DE LA FRONTERA: - La vía pecuaria VEREDA DEL ALAI (29046007) en su trazado dentro del término municipal de Cortes de la Frontera (Málaga), es afectada por las siguientes

	actuaciones: El colector de agrupación de vertidos de gravedad proyectado para el PV5 tiene un tramo de solape longitudinal, de 205 metros; El colector de agrupación de vertidos de impulsión para los PV5 y PV6 la cruza perpendicularmente. - La vía pecuaria VEREDA DEL CAMINO DEL MOLINO (29046008) en su trazado dentro del término municipal de Cortes de la Frontera (Málaga), es afectada por las siguientes actuaciones: El colector de agrupación de vertidos de gravedad proyectado procedente de Cortes de la Frontera hacia la EDAR la cruza perpendicularmente dos veces. - La vía pecuaria CAÑADA REAL DEL RIO GUADIARO (29046009) en su trazado dentro del término municipal de Cortes de la Frontera (Málaga), es afectada por las siguientes actuaciones: El colector de agrupación de vertidos para los PV7 y PV8 tiene un tramo de solape longitudinal, de 1.760 metros; El emisario de salida de la EDAR hacía el río Guadiaro la cruza perpendicularmente. La alternativa elegida en EL COLMENAR no afecta a ninguna vía pecuaria. Se ha preparado la documentación necesaria para la Autorización de ocupación y uso compatible del domino pecuario para los proyectos de JIMERA DE LÍBAR y CORTES DE LA FRONTERA, que se adjuntan en el APÉNDICE 5. DOCUMENTACIÓN PARA SOLICITAR AUTORIZACIONES.
Patrimonio cultural	Al objeto de evitar cualquier afección a elementos patrimoniales, se ha solicitado al Instituto Andaluz de Patrimonio Histórico (IAPH) información acerca de la existencia de elementos patrimoniales catalogados recogidos en el SIPHA (Sistema de Información del Patrimonio Histórico de Andalucía). Para ello, se ha enviado la delimitación de la zona de estudio en formato shape. El IAPH nos ha contestado enviándonos los archivos en formato shape con la información espacial disponible en dicho Centro. Por otro lado, se ha consultado el Planeamiento urbanístico vigente en los municipios de Arriate, Ronda, Montejaque, Benaoján, Jimera de Líbar, Cortes de la Frontera y Benalauría, identificando los elementos protegidos y catalogados con diferentes valores patrimoniales (arqueológicos, etnológicos o arquitectónicos). Así, se ha elaborado un plano en el que se recoge dicha información, tanto la presente en el PGOU como la facilitada por el IAPH. Con fecha 23 de enero de 2020 se llevó a cabo una consulta previa ante la Delegación Territorial de Cultura en Málaga, para cada una de las cinco actuaciones, solicitando cualquier información adicional existente al respecto, así como los condicionantes a tener en cuenta en la redacción del proyecto y futura ejecución de las obras, y solicitando, por otro lado, la emisión del correspondiente certificado de innecesariedad de la realización de una actividad arqueológica preventiva, si procedía. Con fecha 12 de febrero de 2020 la Delegación Territorial de Cultura de Málaga ha emitido cuatro Informes indicando que: ARRIATE. *“Consultados los archivos de esta Delegación Territorial y el planeamiento de los términos municipales afectados en el área de consulta se ubica el yacimiento El Marqués, aunque sin afección sobre los restos. No obstante sería conveniente que por esa sociedad estatal se remitan las coordenadas UTM de los apoyos del perfil metálico para su contrastación con los vestigios arqueológicos”.* BENAOJÁN-MONTEJAQUE. *“Contrastada la información aportada con la documentación existente en los archivos de esta Delegación Territorial, y el planeamiento urbanístico de Cortes de la Frontera, en el área objeto de consulta no*

	existe en la actualidad localización alguna de interés arqueológico, aunque cercana a la parcela se localizan varios molinos, que deben ser objeto de labores de cautela". CORTES DE LA FRONTERA. *"Contrastada la información aportada con la documentación existente en los archivos de esta Delegación Territorial, y el planeamiento urbanístico de Cortes de la Frontera, en el área objeto de consulta, justamente donde se ubica el EBAR La Cañada, se localiza el yacimiento Cañada del Real Tesoro, cautelado en el Catálogo de Yacimientos Arqueológicos del planeamiento urbanístico de Cortes de la Frontera con vigilancia arqueológica. En consecuencia, el área delimitada el yacimiento arqueológico queda supeditado a la realización de un control de movimientos de tierras. Los resultados de esta actividad marcarán las medidas correctoras a aplicar a indicación de esta Delegación Territorial Deporte, así como las nuevas actuaciones arqueológicas que pudiera, en su caso, ser necesario ejecutar. Las actividades arqueológicas señaladas deberán ser autorizadas previamente por esta Delegación Territorial y realizadas por técnico competente (arqueólogo/a), de acuerdo con lo dispuesto en el Decreto 168/2003, de 17 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Arqueológicas (BOJA, nº. 134, de 15 de julio de 2003)".* EL COLMENAR. *"Contrastada la información aportada con la documentación existente en los archivos de esta Delegación Territorial, y el planeamiento urbanístico de Cortes de la Frontera, en el área objeto de consulta no existe en la actualidad localización alguna de interés arqueológico".* Con fecha 9 de marzo de 2020 la Delegación Territorial de Cultura de Málaga ha emitido el Informe de Jimera de Líbar, indicando que: JIMERA DE LÍBAR. *"Contrastada la información aportada con la documentación existente en los archivos de esta Delegación Territorial, y el planeamiento urbanístico de Jimera de Líbar, en el área objeto de consulta no existe en la actualidad localización alguna de interés arqueológico".*

12.2. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Se ha empleado una matriz causa-efecto para la identificación y evaluación de los impactos de las obras proyectadas, en la que se enfrentan las acciones del proyecto que pueden generar impacto y los factores ambientales susceptibles de ser modificados.

Se prevé que los impactos durante la fase de obras, así como los permanentes durante la fase de funcionamiento sean de escasa entidad, tanto en su intensidad como en su magnitud. Además, la escasa dimensión de las obras necesarias para la construcción de las conducciones y de la LEMT, así como las limitadas zonas en las que la actuación es perceptible en la fase de funcionamiento contribuirán a disminuir aún más el impacto de las actuaciones proyectadas. Por otro lado, la eliminación de los vertidos actuales y la mejora de la calidad de las aguas vertidas tras su depuración suponen un impacto beneficioso sobre el medio. Asimismo, el proyecto asume las determinaciones establecidas por las normativas ambientales y sectoriales vigentes, para el espacio por donde discurrirá. En la siguiente página se recoge una tabla resumen con los impactos identificados.

Fases	Actividad	Concepto	Medio físico o abiótico								Medio biótico		Medio perceptual	Patrimonio Histórico y Cultural	Patrimonio del Medio Natural		Medio socio-económico	Salud	PGOU
			Atmósfera			Aguas superficiales	Aguas subterráneas	Geología (Alteraciones Geomorfológicas y	Suelos (Alteración de la Capa Edáfica)	Generación de Residuos	Vegetación	Fauna	Paisaje		Espacios Naturales Protegidos	Vías Pecuarias			
			Calidad del Aire	Confort Sonoro	Contaminación Odorífera														
CONSTRUCCIÓN	AGRUPACIÓN DE VERTIDOS Y LEMT	Ocupación temporal y expropiación de terrenos				X			X		X	X	X				X		
		Presencia de maquinaria en la zona de la obra	X	X		X	X	X	X		X	X	X				X	X	
		Despeje y desbroce de la vegetación	X	X		X		X	X	X	X	X	X						
		Excavación de la zanja y movimiento de tierras	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X				X	
		Acopio de tierras	X						X	X	X		X					X	
		Movimientos de tierras en cauce de agua	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X					X	
	EDAR y EBARs	Movimientos de tierra	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X				X	
		Tránsito de maquinaria	X	X		X	X	X	X	X		X	X					X	
		Desbroce y despeje de vegetación	X	X		X		X	X	X	X	X	X						
		Afluencia de personal										X	X					X	
		Instalaciones auxiliares					X	X	X	X		X	X						
		Acopio de materiales	X						X	X			X					X	
FUNCIONAMIENTO	AGRUPACIÓN DE VERTIDOS Y LEMT	Ocupación permanente del suelo de la conducción/apoyos de la LEMT							X			X	X				X		X
	EDAR y EBARs	Presencia de las instalaciones de la EDAR						X	X	X		X	X					X	X
		Funcionamiento y mantenimiento de la planta (EDAR y EBARs)	X		X	X	X			X							X	X	
		Vertidos al cauce				X	X											X	
		Producción de lodos				X	X		X	X									
		Afluencia de personal		X	X							X	X					X	

Matriz de Identificación de Impactos ARRIATE

Fases	Actividad	Concepto	Medio físico o abiótico								Medio biótico		Medio perceptual	Patrimonio Histórico y Cultural	Patrimonio del Medio Natural		Medio socio-económico	Salud	PGOU
			Atmósfera			Aguas superficiales	Aguas subterráneas	Geología (Alteraciones Geomorfológicas y	Suelos (Alteración de la Capa Edáfica)	Generación de Residuos	Vegetación	Fauna	Paisaje		Espacios Naturales Protegidos	Vías Pecuarias			
			Calidad del Aire	Confort Sonoro	Contaminación Odorífera														
CONSTRUCCIÓN	AGRUPACIÓN DE VERTIDOS Y LEMT	Ocupación temporal y expropiación de terrenos				X			X		X	X	X			X	X		
		Presencia de maquinaria en la zona de la obra	X	X		X	X	X	X		X	X	X				X	X	
		Despeje y desbroce de la vegetación	X	X		X		X	X	X	X	X	X						
		Excavación de la zanja y movimiento de tierras	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X		X		X	
		Acopio de tierras	X						X	X	X		X					X	
		Movimientos de tierras en cauce de agua	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X					X	
	EDAR y EBARs	Movimientos de tierra	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X				X	
		Tránsito de maquinaria	X	X		X	X	X	X	X		X	X					X	
		Desbroce y despeje de vegetación	X	X		X		X	X	X	X	X	X						
		Afluencia de personal										X	X					X	
		Instalaciones auxiliares					X	X	X	X		X	X						
		Acopio de materiales	X						X	X			X					X	
FUNCIONAMIENTO	AGRUPACIÓN DE VERTIDOS Y LEMT	Ocupación permanente del suelo de la conducción/apoyos de la LEMT							X			X	X			X	X		X
	EDAR y EBARs	Presencia de las instalaciones de la EDAR						X	X	X		X	X					X	X
		Funcionamiento y mantenimiento de la planta (EDAR y EBARs)	X		X	X	X			X							X	X	
		Vertidos al cauce				X	X											X	
		Producción de lodos				X	X		X	X									
		Afluencia de personal		X	X							X	X					X	

Matriz de Identificación de Impactos BENAOJÁN-MONTEJAQUE, JIMERA DE LÍBAR y CORTES DE LA FRONTERA

Fases	Actividad	Concepto	Medio físico o abiótico								Medio biótico		Medio perceptual	Patrimonio Histórico y Cultural	Patrimonio del Medio Natural		Medio socio-económico	Salud	PGOU
			Atmósfera			Aguas superficiales	Aguas subterráneas	Geología (Alteraciones Geomorfológicas y	Suelos (Alteración de la Capa Edáfica)	Generación de Residuos	Vegetación	Fauna	Paisaje		Espacios Naturales Protegidos	Vías Pecuarias			
			Calidad del Aire	Confort Sonoro	Contaminación Odorífera														
CONSTRUCCIÓN	AGRUPACIÓN DE VERTIDOS Y LEMT	Ocupación temporal y expropiación de terrenos				X			X		X	X	X				X		
		Presencia de maquinaria en la zona de la obra	X	X		X	X	X	X		X	X	X				X	X	
		Despeje y desbroce de la vegetación	X	X		X		X	X	X	X	X	X						
		Excavación de la zanja y movimiento de tierras	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	?				X	
		Acopio de tierras	X						X	X	X		X					X	
		Movimientos de tierras en cauce de agua	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X					X	
	EDAR y EBARs	Movimientos de tierra	X	X		X	X	X	X	X		X	X	?				X	
		Tránsito de maquinaria	X	X		X	X	X	X	X		X	X					X	
		Desbroce y despeje de vegetación	X	X		X		X	X	X	X	X	X						
		Afluencia de personal										X	X					X	
		Instalaciones auxiliares					X	X	X	X		X	X						
		Acopio de materiales	X						X	X			X					X	
FUNCIONAMIENTO	AGRUPACIÓN DE VERTIDOS Y LEMT	Ocupación permanente del suelo de la conducción/apoyos de la LEMT							X			X	X				X		X
	EDAR y EBARs	Presencia de las instalaciones de la EDAR						X	X	X		X	X					X	X
		Funcionamiento y mantenimiento de la planta (EDAR y EBARs)	X		X	X	X			X							X	X	
		Vertidos al cauce				X	X											X	
		Producción de lodos				X	X		X	X									
		Afluencia de personal		X	X							X	X					X	

Matriz de Identificación de Impactos EL COLMENAR

12.3. PROPUESTA DE MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS

Estas medidas son aquellas que modificando los elementos definitorios de la actividad (tecnología, diseño, traslado, tamaño, materias primas, etc), evitan la aparición (preventivas) o corrigen (correctoras) los efectos sobre los siguientes factores del medio. Una explicación detallada de las mismas se recoge en el capítulo 9 del Documento Ambiental. A continuación, se presenta una tabla resumen:

Concepto	Medida Fase Ejecución	Medida Fase Funcionamiento
Suelo	Minimizar la superficie de afectación. Retirada y almacenamiento de tierras.	Se ha previsto la impermeabilización de todas las superficies urbanizadas, siendo todos los equipos proyectados completamente estancos y apoyados sobre losas y superficies impermeabilizadas. Las únicas zonas no impermeabilizadas de la planta son las dedicadas a la integración paisajística, en las que no se realizarán operaciones que puedan provocar derrames accidentales.
Calidad del aire	Riegos con agua no potable de todas las superficies de actuación, cubrición de las cargas en los camiones con lonas, cumplimiento de la ITV de vehículos.	Se ha previsto un sistema de desodorización en la sala de deshidratación del fango, la sala de pretratamiento (en los casos en los que hay: Benaoján-Montejaque, Jimera de Líbar y Cortes de la Frontera), la sala de residuos del pretratamiento compacto, para el caso con pretratamiento compacto (Arriate y El Colmenar), la atmósfera libre del espesador, en los casos de aireación prolongada (Arriate, Benaoján-Montejaque y Cortes de la Frontera), y la atmósfera libre de la tolva de fangos, mediante carbón activado impregnado en hidróxido sódico o potásico. Asimismo, se confinan en edificios los equipos generadores de olor, para conectarlos al sistema de desodorización proyectado. La chimenea del sistema de desodorización debe cumplir las prescripciones del ANEXO V del DECRETO 239/2011, de 12 de julio, por el que se regula la calidad del medio ambiente atmosférico y se crea el Registro de Sistemas de Evaluación de la Calidad del Aire en Andalucía.

Concepto	Medida Fase Ejecución	Medida Fase Funcionamiento
		Durante la puesta en marcha se realizarán un estudio de emisiones y otro olfatométrico.
Ruidos y vibraciones	No se trabajará entre las 23:00 y las 7:00. Se limitará la velocidad de la maquinaria a 40 km/h los vehículos ligeros y a 30 km/h los pesados. Se comprobará que toda la maquinaria esté dotada de sus correspondientes silenciadores homologados.	Se mantendrán las medidas de la fase de ejecución. Además, se realizarán ensayos acústicos para verificar el ruido y vibraciones producidas durante el funcionamiento de las maquinas emplazadas tanto en EDAR como en EBAR.
Hidrología e hidrogeología	Los aprovisionamientos de combustibles, cambios de aceite, lavados de maquinaria y cubas de hormigón, se realizarán en parques prefijados que cuenten con las instalaciones adecuadas para evitar la contaminación de las aguas, y también de los suelos. Los restos de lavado de hormigoneras o contenedores de hormigón se verterán en una zona estanca. El campamento de obra estará dotado de un saneamiento y una gestión de basuras adecuadas. Gestión de los aceites según lo estipulado en el R.D. 679/2006.	No aplica
Vegetación	Reducir al mínimo la superficie a afectar, utilizando, siempre que sea posible, caminos, o vías existentes. Se replanteará mediante un jalonamiento temporal el trazado de la conducción, de la línea eléctrica y de la EDAR, procurando evitar, fundamentalmente, a especies de las formaciones vegetales de los cauces. Se propone estudiar aquellos casos en los que pudiera ser viable el trasplante de las encinas, carrascas y alcornoques que se encuentren en mejor estado fitosanitario a ubicaciones propuestas por el Ayuntamiento para su uso ornamental. Dada la poca probabilidad de éxito de los trasplantes, se propone llevar a cabo la restitución, como mínimo, de los ejemplares eliminados, en el entorno de la actuación.	No aplica
Fauna	Se minimizará el tiempo de apertura de zanjas para evitar el efecto barrera.	No aplica

Concepto	Medida Fase Ejecución	Medida Fase Funcionamiento
	En relación con la ictiofauna se definen las siguientes medidas preventivas: Quedarán prohibidas, las obras o actividades que afecten o causen molestias en el cauce de los ríos y arroyos, en la época de mayor actividad reproductiva de las especies animales, comprendida entre los meses de marzo a julio, ambos inclusive; de forma previa al inicio de los trabajos de desbroce se replanteará mediante un jalonamiento temporal el trazado de la conducción, de la línea eléctrica y de la EDAR, procurando evitar, fundamentalmente, a especies de peces de los cauces; por otra parte, para evitar la afección por emisión de polvo en las zonas colindantes a la ampliación se efectuarán riegos periódicos. Se seguirán las medidas para dar cumplimiento al Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.	
Integración Paisajística	Recuperación de los terrenos afectados por las obras (descompactación en zonas de ocupación temporal y revegetación de la EDAR y EBAR) así como retirada de residuos y limpieza del terreno. Se ha definido un plan de revegetación mediante un tratamiento perimetral de la EDAR y la EBAR con especies vegetales de hoja perenne, resistentes a las características de la zona y que precisen poco riego. Por otro lado, se propone la plantación de un seto perimetral de adelfas (*Nerium oleander*) en todo el perímetro vallado de la parcela de la EDAR, de 1,5 m mínimo, con 3 plantas por metro lineal (para facilitar el cierre del seto en el menor tiempo posible), de modo que sirva de pantalla vegetal de corrección de impacto visual y para control de olores. Finalmente, se ha previsto la plantación de algún árbol mediano con funciones aromáticas y de sombra, tales como el limonero (*Citrus limon*) y el	Se conservarán las especies plantadas en EBAR y EDAR.

Concepto	Medida Fase Ejecución	Medida Fase Funcionamiento
	naranjo amargo (*Citrus aurantium*), o el alcornoque (*Quercus suber*) y carrasca (*Quercus rotundifolia*), en los espacios donde se ubican el edificio de instalaciones y el edificio de control. Se descarta la plantación de ninguna especia arbórea en la parcela y en las zonas libres rodeadas de parterres se propone un tratamiento de la superficie con geotextil y corteza de pino. En cuanto al trazado de los colectores, como medida correctora, se propone llevar a cabo la restitución, como mínimo, de los ejemplares de alcornoques (*Quercus suber*), encinas y carrascas (*Quercus ilex y Quercus rotundifolia*) eliminados, en el entorno de la actuación.	
Gestión de residuos	Los residuos se entregarán a un Gestor de Residuos autorizado no realizándose ninguna actividad de eliminación directa en obra.	Los residuos producidos (peligrosos y urbanos) deberán estar debidamente gestionados desde su almacenamiento, conservación y etiquetado si fuera necesario, hasta su retirada por un gestor autorizado y adecuado para cada producto. Durante la fase de funcionamiento de la actividad propia, tratamiento de aguas residuales urbanas, la entidad que explote la misma se considerará que ostenta la condición de "productor de residuos de lodos", tal y como se establece en el artículo 104 del Decreto 73/2012, de 20 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía
Patrimonio Histórico-Cultural	Se contemplará un CONTROL ARQUEOLÓGICO DURANTE EL MOVIMIENTO DE TIERRAS, de manera que se detecte cualquier incidencia al respecto y pueda ser subsanada en el menor tiempo posible.	No aplica.
Medio Socioeconómico	Se utilizará mano de obra de la zona siempre que sea posible. Previo al inicio de las obras se expropiarán las zonas afectadas por la instalación de la conducción.	Se utilizará mano de obra de la zona y empresas locales siempre que sea posible.

12.4. PRESUPUESTO

En el presupuesto del PROYECTO DE PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EN ARRIATE, BENAOJÁN-MONTEJAQUE, JIMERA DE LÍBAR Y CORTES DE LA FRONTERA CUENCA DEL RÍO GUADIARO. (MÁLAGA). CLAVE: ACE/314.01/19/PROY/01 se recoge un capítulo de MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS AMBIENTALES, en el que se presupuestan las medidas recogidas en el presente estudio.

A continuación, se presenta un resumen de dicho capítulo:

		ARRIATE	BENAOJÁN-MONTEJAQUE	JIMERA DE LÍBAR	CORTES DE LA FRONTERA	EL COLMENAR
MA1	RESTAURACIÓN VEGETAL TRAZADO COLECTORES Y PASILLO SEGURIDAD L.E.M.T. (Incluye posibles trasplantes, nuevas plantaciones y siembras y labores de conservación y mantenimiento).	12.550 €	14.680 €	5.320 €	21.790 €	15.630 €
MA2	PLANTACIONES Y SIEMBRA EDAR (Incluye posibles trasplantes, nuevas plantaciones y siembras y labores de conservación y mantenimiento).	15.760 €	17.220 €	13.570 €	17.220 €	17.502 €
MA3	SEGUIMIENTO Y VIGILANCIA AMBIENTAL (Incluye retirada y acopio de tierra vegetal, protección de arbolado, labores de descompactación de suelos afectados y riegos para reducción del polvo).	12.000 €	24.000 €	24.000 €	24.000 €	24.000 €
MA4	SEGUIMIENTO ARQUEOLÓGICO (CONTROL ARQUEOLÓGICO DURANTE EL MOVIMIENTO DE TIERRAS)	9.000 €	9.000 €	9.000 €	9.000 €	9.000 €
MA5	ENSAYOS ACÚSTICOS	3.700 €	3.700 €	3.700 €	3.700 €	3.700 €
MA6	ENSAYOS OLFATOMÉTRICOS	5.500 €	5.500 €	5.500 €	5.500 €	5.500 €
MA7	ESTUDIO DE EMISIONES	3.500 €	3.500 €	3.500 €	3.500 €	3.500 €
MA	**MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS AMBIENTALES**	**62.010 €**	**77.600 €**	**64.590 €**	**84.710 €**	**78.832 €**

En Sevilla, marzo de 2020,

Firmado:

Silvia Luna Vega

Ingeniera Agrónoma (IDOM)

Revisado y Conforme:

HERNANDEZ AGUADO MARIA INMACULADA - 07510207V
c=ES, serialNumber=07510207V, sn=HERNANDEZ AGUADO, givenName=MARIA INMACULADA, cn=HERNANDEZ AGUADO MARIA INMACULADA - 07510207V

Marta Hernández Aguado

Jefa del Área de Medio Ambiente (ACUAES)

APÉNDICES

APÉNDICE 1. CARTOGRAFÍA AMBIENTAL

LA INFORMACIÓN DE ESTE APÉNDICE 1 CARTOGRAFÍA AMBIENTAL SE ENCUENTRA EN EL APÉNDICE 1 CARTOGRAFÍA AMBIENTAL DEL ANEJO 13. INTEGRACIÓN AMBIENTAL.

APÉNDICE 2. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

LA INFORMACIÓN DE ESTE APÉNDICE 2 REPORTAJE FOTOGRÁFICO SE ENCUENTRA EN EL APÉNDICE 2 REPORTAJE FOTOGRÁFICO DEL ANEJO 13. INTEGRACIÓN AMBIENTAL.

APÉNDICE 3. CONSULTAS REALIZADAS

ENVIADO A CULTURA (ARRIATE)

23.01.20
Correos
SAN J. DE AZNALFARACHE

DELEGACIÓN TERRITORIAL EN MÁLAGA DE CONSEJERÍA DE CULTURA Y PATRIMONIO HISTÓRICO
C/ Mauricio Moro Pareto 2, 6ª planta.
Edificio Eurocomsur
29006, Málaga

FECHA: Sevilla, 15 de enero de 2020

ASUNTO: **Consulta previa.**
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN: SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EN ARRIATE. CUENCA DEL RÍO GUADIARO (MÁLAGA)

Estimados Señores,

Con fecha 11 de diciembre de 2018, el Director General del Agua del Ministerio para la Transición Ecológica, atendiendo a lo previsto en la cláusula SÉPTIMA del Vigente Convenio de Gestión Directa firmado con la sociedad estatal Aguas de las Cuencas de España (ACUAES), encomendó y autorizó a esta la redacción del proyecto de la actuación referenciada en el asunto.

Mediante la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional, **se declaró de interés general del Estado** la actuación "Saneamiento y depuración de los municipios de la cuenca del río Guadiaro".

Asimismo, en el acuerdo de 26 de octubre de 2010 del Consejo de Gobierno por el que se declaran de interés autonómico de Andalucía las obras destinadas al cumplimiento del objetivo de la calidad de las aguas en Andalucía (Boja de 10 de noviembre de 2010), en cumplimiento de lo establecido en la Ley 9/2010 de Aguas de Andalucía de 30 de julio, **se declaran de interés autonómico** las actuaciones de "EDAR y colectores en Arriate, Benaoján y Montejaque", "EDAR y colectores en Atajate, Benadalid y Jimera de Líbar" y "EDAR y colectores en Cortes de la Frontera y sus núcleos".

La ingeniería IDOM, bajo la dirección de la Sociedad Estatal Aguas de las Cuencas de España (ACUAES) está redactando el correspondiente proyecto, con el que se pretende conseguir un doble objetivo: por un lado, conducir los vertidos de los núcleos urbanos hasta la ubicación de una nueva estación depuradora, y por otro, proporcionar a las aguas residuales un tratamiento adecuado para su depuración, de forma que se pueda verter el efluente depurado a los cauces públicos adyacentes para cumplir la normativa en vigor.

Proyecto de Arriate. Este núcleo se encuentra limitado al sur por la vía ferroviaria Bobadilla-Algeciras, al oeste por el río Guadalcobacín y circundado en todo su perímetro por diversos diseminados. El núcleo presenta dos puntos de vertido directos al arroyo de la Ventanilla (PV1 y PV2), en el extremo oeste de Arriate y a una cota inferior que la de su entorno. La Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR) se proyecta para 6.575 habitantes equivalentes.

La parcela elegida para la ubicación de la futura EDAR se encuentra a unos 800 m al oeste del casco urbano, en la parcela 109 del polígono 8 Marqués de Ronda (Ronda), con referencia catastral 29084A008001090000RZ. Estos terrenos se encuentran en el municipio de Ronda, pero cabe destacar que son propiedad, en su mayoría, del Ayuntamiento de Arriate. El alcance de las obras contempladas en el proyecto, así como la situación de la EDAR se recoge en los planos adjuntos. El acceso a la

EDAR se prevé llevar a cabo desde un camino municipal existente. Se acondicionará una longitud de 50 metros, con un ancho de 5 metros y peralte del 2%.

El proyecto contempla la recogida de dos puntos de vertido PV1 y PV2 con 1.062 m de conducción. Se propone recoger los vertidos mediante una conducción por gravedad de PVC DN 400 mm y 698 m de longitud y continuar por la margen izquierda del arroyo de la Ventilla, siguiendo un camino existente. En las inmediaciones de la EDAR (350 m aguas arriba) se cruzará bajo el río Guadalcobacín (cruce subfluvial), y debido a la diferencia de cotas, se propone instalar el bombeo de cabecera de la EDAR. Desde ahí hasta la EDAR el Agua Residual Urbana (ARU) discurre impulsada por una tubería de PEAD PN16 DN355 mm y 364 m de longitud.

Para el suministro eléctrico de la EDAR se ha previsto la conexión en M.T. a la línea aérea de 20 KV LA 56 "#MERCADILLO/20/RONDA" propiedad de ENDESA, siguiendo las prescripciones de esta compañía eléctrica suministradora. Este suministro se ha propuesto mediante el trazado de otra línea aérea de 20 KV, de unos 1.035 m de longitud, desde un poste de la mencionada línea (apoyo A876811) hasta otro ubicado en la parcela, donde se colocará un centro de transformación prefabricado. En total, se implantarán 9 nuevos apoyos. Para la ubicación de los apoyos intermedios de alineación (6 en total) se excavará una zanja de 1,25x1,25x2 m (1,56 m^2 de planta por 2 metros de profundidad). Para la implantación de los apoyos de ángulo y finales se excavará una zanja de 2x2x2,5 m (4 m^2 de planta por 2,5 metros de profundidad). Se trata de 3 apoyos en total: el primero, se trata del apoyo en el que nos conectamos a la línea existente, entronque de vano flojo; uno de ángulo intermedio, que se coloca para evitar el elemento de patrimonio histórico de "El Marqués"; y último, en el que se realizará la conversión de aéreo a subterráneo.

La acometida eléctrica a la Estación de Bombeo de Aguas Residuales (EBAR) se realizará en Baja Tensión desde la EDAR, debido a la proximidad a esta, mediante una canalización soterrada paralela a la impulsión de la EBAR.

La parcela de la EDAR cuenta con una superficie de 6.715 m^2 y la profundidad media de excavación en la misma será de 0,5 m. En cuanto a los equipos a implantar en la parcela de la EDAR, la profundidad media de la excavación será de 2,50 m.

La profundidad media de excavación de la zanja por la que se traza el colector definido, desde la recogida de los puntos de vertido PV1 y PV2 hasta la parcela de la EDAR será de 1,50 m. El colector de desagüe para restituir el efluente depurado a cauce, desde la EDAR hasta el río Guadalcobacín al que verterá, requerirá una profundidad media de excavación de la zanja de 1,5 m, mediante una conducción de 35 m de longitud (PVC) y diámetro 400 mm.

Tras la solicitud llevada a cabo por IDOM al Instituto Andaluz de Patrimonio Histórico (IAPH) de información acerca de la existencia de elementos patrimoniales catalogados en la zona de estudio, que facilitó la información espacial disponible en el sistema del Centro del Documentación y Estudios del IAPH, así como la consulta de los Planes Generales de Ordenación Urbana (PGOU) de los municipios en los que se desarrollan los trabajos, se han identificado los bienes de interés cultural y yacimientos existentes en la zona. Estos elementos se han representado en los planos adjuntos y como puede verse, se han definido las infraestructuras proyectadas evitando la afección a estos elementos.

No obstante, con el fin de poder continuar con el desarrollo de los trabajos, solicitamos amablemente cualquier información adicional existente al respecto, así como los condicionantes a tener en cuenta en la redacción del proyecto y futura ejecución de las obras.

Por otro lado, solicitamos la emisión del correspondiente certificado de innecesariedad de la realización de una actividad arqueológica preventiva, si procede.

Para un mejor conocimiento del alcance de las actuaciones propuestas, se adjuntan los siguientes planos con las soluciones planteadas:

- Plano de Situación. Escala 1:300.000, formato A3
- Plano de Patrimonio Histórico. Escala 1:7.500, formato A3

  En este plano se identifica la ubicación de la futura EDAR, así como la línea eléctrica de M.T. aérea de 20 KV propuesta para el suministro eléctrico de la EDAR, el colector definido desde la recogida de los puntos de vertido PV1 y PV2 hasta la parcela de la EDAR, y el colector de desagüe, desde la EDAR hasta el río Guadalcobacín al que verterá. En dicho plano se recogen también las carreteras, ferrocarriles, los arroyos y la situación de yacimientos catalogados proporcionada por el IAPH y el PGOU de Arriate.
- Plano de Planta General de la EDAR. Escala 1:500, formato A3

Para cualquier aclaración pueden contactar con D. Fernando Trujillo Díez o Dña. Carmen González Moreno en el teléfono 955 60 05 28 o en los correos electrónicos ftrujillo@idom.com y carmeng.moreno@idom.com.

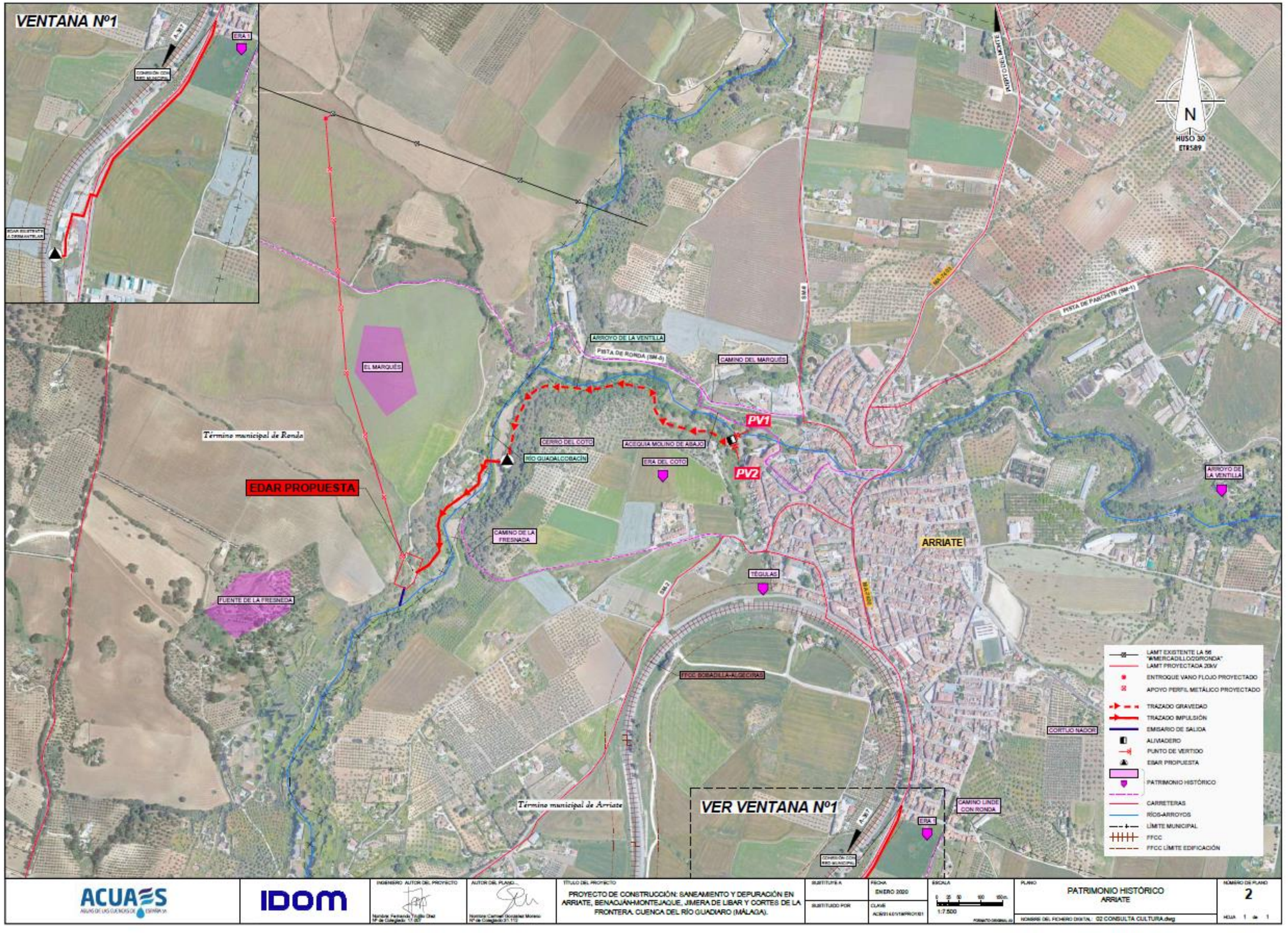
Agradeciendo por adelantado su atención, quedamos a la espera de sus noticias.

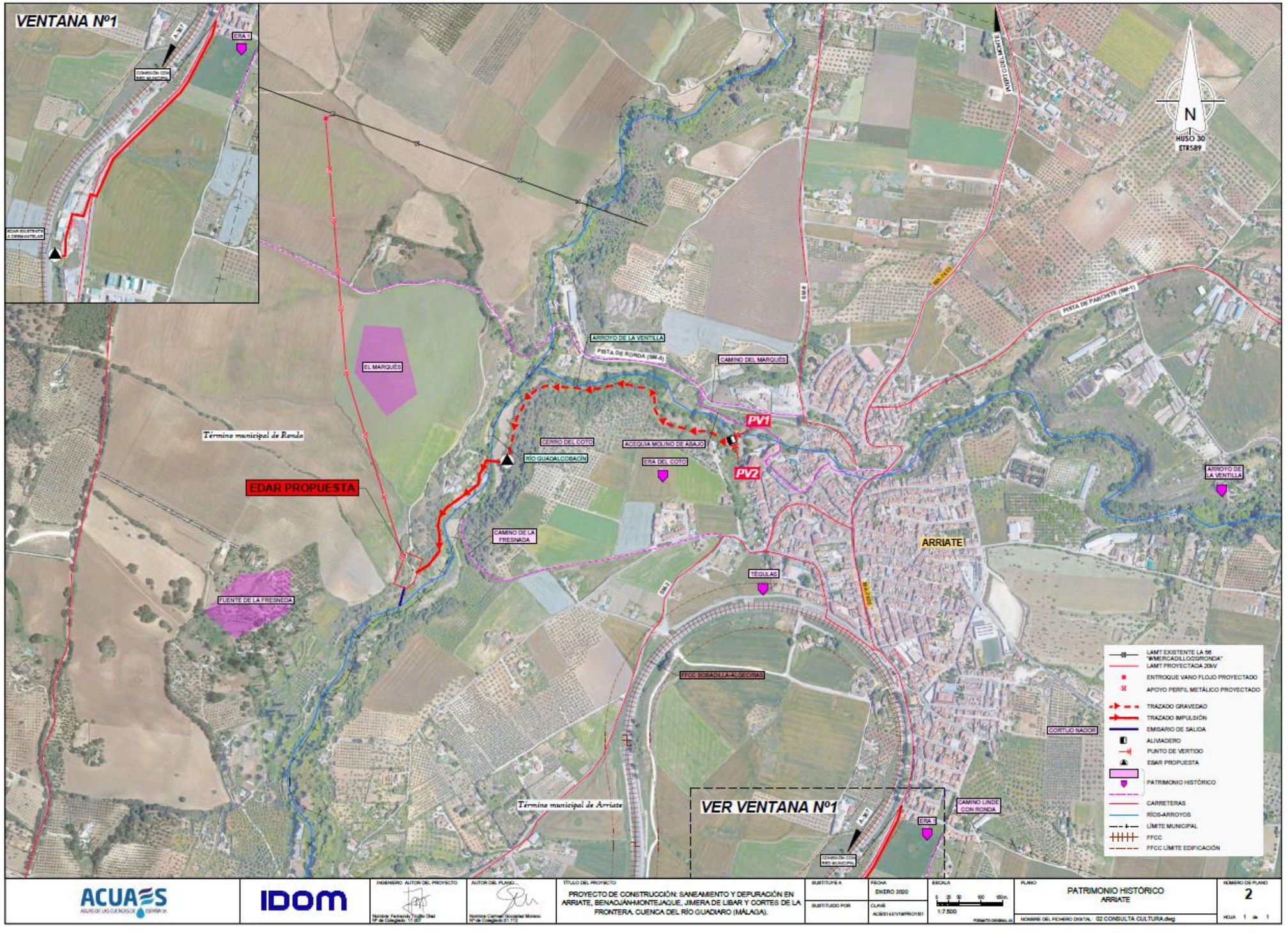
Atentamente.

Firmado digitalmente por GUTIERREZ CARMONA NICOLAS MANUEL - 24262793R
Nombre de reconocimiento (DN): c=ES, serialNumber=IDCES-24262793R, givenName=NICOLAS MANUEL, sn=GUTIERREZ CARMONA, cn=GUTIERREZ CARMONA NICOLAS MANUEL - 24262793R

Fdo.: Nicolás Gutiérrez Carmona
Director del Proyecto

NOTA. ROGAMOS REMITAN LA DOCUMENTACIÓN A LA *SIGUIENTE DIRECCIÓN:*
IDOM. Glorieta Aníbal González, Edif. Centris II, Plta. 1ª 41940 Tomares (Sevilla) o a los correos electrónicos ftrujillo@idom.com y carmeng.moreno@idom.com.


VENTANA Nº1
ERA 1
COMISIÓN CON RÍO GUADIARO
EDAR EXISTENTE A DESMANTELAR
EL MARQUÉS
ARROYO DE LA VENTILLA
PISTA DE RONDA (SM-3)
CAMINO DEL MARQUÉS
PISTA DE PARCHITE (SM-1)
MA-5403
A-367
PV1
PV2
CERRO DEL COTO
ACEQUIA MOLINO DE ABAJO
RÍO GUADALCOBACÍN
ERA DEL COTO
EDAR PROPUESTA
Término municipal de Ronda
CAMINO DE LA FRESNADA
FUENTE DE LA FRESNEDA
ARRIATE
TÉGULAS
MA-5405
FFCC BOBADILLA-ALGECIRAS
CORTIJO NADOR
Término municipal de Arriate
VER VENTANA Nº1
CAMINO LINDE CON RONDA
N
HUSO 30
ETRS89
LAMT EXISTENTE LA 56 "MERCADILLO/ZORONDA"
LAMT PROYECTADA 20kV
ENTRONQUE VANO FLOJO PROYECTADO
APOYO PERFIL METÁLICO PROYECTADO
TRAZADO GRAVEDAD
TRAZADO IMPULSIÓN
EMISARIO DE SALIDA
ALIVIADERO
PUNTO DE VERTIDO
EDAR PROPUESTA
PATRIMONIO HISTÓRICO
CARRETERAS
RÍOS-ARROYOS
LÍMITE MUNICIPAL
FFCC
FFCC LÍMITE EDIFICACIÓN
ACUAES
IDOM
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN: SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EN ARRIATE, BENAOJÁN-MONTEJAQUE, JIMERA DE LIBAR Y CORTES DE LA FRONTERA. CUENCA DEL RÍO GUADIARO (MÁLAGA).
ENERO 2020
1:7.500
PATRIMONIO HISTÓRICO
ARRIATE
2


VENTANA Nº1
ERA 1
COMISIÓN CON RÍO GUADIARO
EDAR EXISTENTE A DESMANTELAR
EL MARQUÉS
ARROYO DE LA VENTILLA
PISTA DE RONDA (SM-3)
CAMINO DEL MARQUÉS
PISTA DE PARCHITE (SM-1)
MA-5403
A-367
PV1
PV2
CERRO DEL COTO
ACEQUIA MOLINO DE ABAJO
RÍO GUADALCOBACÍN
ERA DEL COTO
EDAR PROPUESTA
Término municipal de Ronda
CAMINO DE LA FRESNADA
FUENTE DE LA FRESNEDA
ARRIATE
TÉGULAS
MA-5405
FFCC BOBADILLA-ALGECIRAS
CORTIJO NADOR
Término municipal de Arriate
VER VENTANA Nº1
CAMINO LINDE CON RONDA
N
HUSO 30
ETRS89
LAMT EXISTENTE LA 56 "MERCADILLO/ZORONDA"
LAMT PROYECTADA 20kV
ENTRONQUE VANO FLOJO PROYECTADO
APOYO PERFIL METÁLICO PROYECTADO
TRAZADO GRAVEDAD
TRAZADO IMPULSIÓN
EMISARIO DE SALIDA
ALIVIADERO
PUNTO DE VERTIDO
EDAR PROPUESTA
PATRIMONIO HISTÓRICO
CARRETERAS
RÍOS-ARROYOS
LÍMITE MUNICIPAL
FFCC
FFCC LÍMITE EDIFICACIÓN
ACUAES
IDOM
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN: SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EN ARRIATE, BENAOJÁN-MONTEJAQUE, JIMERA DE LIBAR Y CORTES DE LA FRONTERA. CUENCA DEL RÍO GUADIARO (MÁLAGA).
ENERO 2020
1:7.500
PATRIMONIO HISTÓRICO
ARRIATE
2

RECIBIDO DE CULTURA (ARRIATE)

JUNTA DE ANDALUCIA

CONSEJERIA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS
Y ORDENACION DEL TERRITORIO
CONSEJERIA DE CULTURA Y PATRIMONIO HISTÓRICO
Delegación Territorial en Málaga

ACUAES, S.A.
Glorieta Anibal González
Edificio Centris II, Planta 1ª
41940 Tomares (SEVILLA)

Expte: RJ-16/2020
Asunto: Informe
UPPH/jlps

En relación con su escrito, con fecha de entrada en esta Delegación Territorial el 24 de enero de 2020, en que se solicita informe en relación al "proyecto de construcción de saneamiento y depuración en Arriate, Cuenca del Rio Guadiaro (Málaga)", los Servicios Técnicos de esta Delegación Territorial, en fecha 10 de febrero de 2020, emiten el siguiente informe:

"...La parcela elegida para la ubicación de la futura EDAR se localiza a unos 800 metros al oeste del casco urbano, en la parcela 109 del polígono 8 Marqués de Ronda (Málaga).

Consultados los archivos de esta Delegación Territorial y el planeamiento de los términos municipales afectados en el área de consulta se ubica el yacimiento El Marqués, aunque sin afección sobre los restos. No obstante seria conveniente que por esa sociedad estatal se remitan las coordenadas UTM de los apoyos del perfil metálico para su contrastación con los vestigios arqueológicos."

Lo que se le traslada para su conocimiento y efectos.

SALIDA
JUNTA DE ANDALUCIA
CONSEJERÍA DE CULTURA Y PATRIMONIO HISTÓRICO
2020999000156872 - 12/02/2020
Registro Auxiliar
Serv. Bienes Culturales Malaga
MALAGA

La Jefa del Servicio de Bienes Culturales
Rocio Fernández-Baca Galante

Mauricio Moro Pareto, 2, Edificio Eurocomsur, 6ª Plta 29006 Málaga
Teléfono 95 104 14 00. Fax 95 104 14 01

Código:RXPMw841PFIRMAMSqSRRiS/80skfNf.
Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma

FIRMADO POR	ROCIO FERNANDEZ BACA GALANTE	FECHA	11/02/2020
ID. FIRMA	RXPMw841PFIRMAMSqSRRiS/80skfNf	PÁGINA	1/1

APÉNDICE 4. VALORACIÓN DEL IMPACTO EN LA SALUD (VIS)

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 8
1.1. Identificación de la entidad titular o promotor 9
1.2. Normativa de aplicación 9
2. DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS MÁS SIGNIFICATIVAS DEL PROYECTO 10
2.1. Situación actual del saneamiento 11
2.2. Parámetros de diseño de la depuradora 15
2.2.1 Caudales y cargas contaminantes a tratar 15
2.2.2 Parámetros de vertido tras el proceso de depuración 16
2.2.3 Diagrama de proceso 18
3. UBICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DEL ENTORNO DEL PROYECTO 19
3.1. Situación y emplazamiento 19
3.2. Cartografía utilizada 20
3.3. Caracterización de la población 21
3.3.1 Perfil demográfico 21
3.3.2 Perfil socioeconómico 24
3.3.3 Perfil de la salud 25
3.3.4 Evolución prevista de la población 26
3.3.5 Población afectada por la actuación 29
3.3.6 Participación ciudadana 30
3.4. Planeamiento urbanístico 31
3.4.1 Zonas de crecimiento 31
3.4.2 Zonas de protección 34
3.4.3 Consideraciones para el estudio de población y dotaciones 35
3.4.4 Consideraciones sobre la ubicación de la EDAR 37
3.5. Caracterización del entorno 38
3.5.1 Climatología 38
3.5.2 Geología y geotecnia 40
3.5.3 Edafología 42
3.5.4 Hidrología e hidrogeología 44
4. ANÁLISIS DEL ALTERNATIVAS DEL PROYECTO 45
4.1. Alternativas de agrupación de vertidos y ubicación de la EDAR 46
4.1.1 Alternativa 1 48
4.1.2 Alternativa 2 49
4.1.3 Alternativa 3 49
4.2. Análisis de alternativas 50
4.3. Alternativa seleccionada 52
4.4. Alternativa para la línea de procesos 52

5. PRINCIPALES AFECTACIONES TERRITORIALES Y AMBIENTALES DE LA ACTUACIÓN 55
5.1. Afectaciones ambientales y territoriales 55
5.1.1 Vías Pecuarias 56
5.1.2 Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía (RENPA) 57
5.1.3 Red Natura 2000 59
5.1.4 Montes Públicos 61
5.1.5 Explotaciones Mineras 62
5.1.1 Yacimientos arqueológicos 64
5.1.2 Plan Especial de Protección del Medio Físico de la provincia 65
5.1.3 Acuíferos 66
5.1.4 Hábitats de Interés Comunitario (HIC) 69
5.2. Afectaciones a otras infraestructuras y servicios 72
5.2.1 Infraestructuras existentes 72
5.2.1.1 Carreteras de Diputación 72
5.2.1.2 Carreteras autonómicas 72
5.2.1.3 Líneas de ferrocarril 72
5.2.1.4 Redes eléctricas 72
5.2.1.5 Infraestructuras hidráulicas 73
5.2.1.6 Dominio Público Hidráulico 73
5.2.1.7 Otros servicios 73
5.2.2 Acometidas eléctricas 73
5.2.3 Centro de transformación 74
5.2.4 Valoración de la aptitud del territorio 74
6. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS EN LOS DETERMINANTES DE LA SALUD 75
6.1. Factores ambientales 78
6.1.1 Aire ambiente 78
6.1.2 Ruido y vibraciones 78
6.1.3 Aguas de consumo 79
6.1.4 Aguas superficiales 79
6.1.5 Aguas subterráneas 79
6.1.6 Suelos 80
6.1.7 Vectores de transmisión de enfermedades 80
6.1.8 Saneamiento y reutilización 81
6.1.9 Campos electromagnéticos 81
6.1.10 Cambio climático 81
6.1.11 Seguridad química 81
6.1.12 Agentes biológicos 82
6.1.13 Ecosistemas naturales y especies polinizadoras 82
6.2. Factores socioeconómicos y de convivencia social 82

6.2.1 Empleo local y desarrollo económico 82
6.2.2 Accesibilidad a servicios y espacios 82
6.2.3 Volumen y emplazamiento de personas en riesgo de exclusión o desarraigo social 82
6.2.4 Calidad de vida de las personas con discapacidad 83
6.3. Otros factores 83
6.3.1 Acceso a alimentos 83
6.3.2 Probabilidad de ocurrencia de grandes accidentes 83
6.3.3 Riqueza monumental. paisajística y cultural 84
6.3.4 Acceso a espacios naturales. zonas verdes y lugares de concurrencia pública 84
6.3.5 Movilidad asociada a vehículos a motor 84
6.3.6 Niveles de accidentalidad ligados al tráfico 84
6.3.7 Ocupación de zonas vulnerables 84
7. ANÁLISIS PRELIMINAR DE LOS POTENCIALES IMPACTOS SIGNIFICATIVOS EN LA SALUD 85
7.1. Identificación de impactos significativos 85
7.1.1 Aire ambiente 85
7.1.2 Ruido y vibraciones 93
7.1.3 Aguas superficiales 94
7.1.4 Suelos 96
7.1.5 Vectores de transmisión de enfermedades 104
7.1.6 Saneamiento y reutilización 111
7.2. Valoración preliminar de los impactos en la salud 112
8. CONCLUSIONES 117
9. REFERENCIAS Y BILIOGRAFÍA 119
10. DOCUMENTACIÓN GRÁFICA Y PLANOS 120
APÉNDICE Nº 1. FICHAS DE PELIGROSIDAD DE LOS PRODUCTOS QUÍMICOS A EMPLEAR DURANTE EL FUNCIONAMIENTO DE LA EDAR 121
APÉNDICE Nº 2. CAMPAÑA DE AFOROS Y ANALÍTICAS 153

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Ámbito actuación proyectada 8
Ilustración 2. Ubicación relativa de las alternativas de emplazamiento de la EDAR con relación a las zonas residenciales 10
Ilustración 3. Red de saneamiento de Arriate y ubicación de puntos de vertido del municipio.. 11
Ilustración 4. Puntos de vertido de Arriate 12
Ilustración 5. Ubicación de la EDAR existente en la urbanización Cerrado de Majamón (UR-11). 13
Ilustración 6. Ubicación de la EDAR del P.I. (UR-I) y nuevo colector previsto hasta el núcleo urbano. 14
Ilustración 7. Ubicación de la EDAR de la urbanización El Olivar (UR-12). 14
Ilustración 8. Valores de contaminación medidos en la campaña de aforos y analíticas de Arriate 16
Ilustración 9. Parámetros calidad aguas de baño RD 1341/2007 17
Ilustración 10. Diagrama de procesos de la EDAR 18
Ilustración 11. Situación del municipio de Arriate respecto de la provincia de Málaga 19
Ilustración 12. Situación de los núcleos de población. Identificación de carreteras, ríos, caminos y vías pecuarias 20
Ilustración 13. Núcleo de población de Arriate (Andalucía pueblo a pueblo-Fichas Municipales) 21
Ilustración 14. Evolución de la población en Arriate 22
Ilustración 15. Pirámide de población de Arriate (fuente: elaboración propia a partir de SIMA) 22
Ilustración 16. Población extranjera en Arriate (fuente: elaboración propia a partir de SIMA)... 23
Ilustración 17. Tasa de actividad por sexo en Arriate (fuente: elaboración propia a partir de SIMA). 24
Ilustración 18. Razón de mortalidad general. Celdas de 250 metros. Estadísticas Longitudinales de Supervivencia y Longevidad en Andalucía, 2002-2013. Tasas de defunción en el núcleo Arriate (fuente: IECA) 25
Ilustración 19. Evolución de la población permanente para Arriate. Comparativa de métodos (fuente: elaboración propia) 26
Ilustración 20. Distancias de 500 y 1.000m desde la ubicación de la EDAR con relación a las zonas residenciales reconocidas por los Datos Espaciales de Referencia de Andalucía 2019 (DERA) (fuente: elaboración propia) 30
Ilustración 21. Áreas de oportunidad para crecimiento en Arriate. (Fuente: PGOU Arriate)..... 32

Ilustración 22. Patrimonio arqueológico en Arriate. (Fuente: PGOU Arriate) 34
Ilustración 23. Ubicación EDAR incluida en PGOU 37
Ilustración 24. Extracto geología de la zona. Fuente: Visor cartográfico del IGME. 40
Ilustración 25. Grietas longitudinales sobre la carretera, originadas por procesos de reptaciones de ladera. 41
Ilustración 26. Planta de Alternativas sobre cartografía geológica IGME. Elaboración propia. . 42
Ilustración 27. Unidades edáficas en ámbito del proyecto. (Fuente: Elaboración propia a partir de visor de REDIAM) 43
Ilustración 28. Masas de agua superficial en ámbito del proyecto. (Fuente: Elaboración propia a partir de visor de REDIAM) 45
Ilustración 29. Esquema de alternativas consideradas para la agrupación de vertidos y ubicación de la EDAR en Arriate 47
Ilustración 30. Matriz de valoración de alternativas (Fuente: Elaboración propia) 51
Ilustración 31. Matriz de resultados método de Pattern (Fuente: Elaboración propia) 52
Ilustración 32. Vías pecuarias en el entorno del proyecto. (Fuente: Elaboración propia a partir de visor de REDIAM) 57
Ilustración 33. Espacios Naturales protegidos en ámbito de estudio (Fuente: Elaboración propia a partir de visor de REDIAM) 58
Ilustración 34. Reservas de la Biosfera en ámbito de estudio (Fuente: Elaboración propia a partir de visor de REDIAM) 59
Ilustración 35. Red Natura 2000 en ámbito de estudio (Fuente: Elaboración propia a partir de visor de REDIAM) 61
Ilustración 36. Montes Públicos en el entorno del proyecto. (Fuente: Elaboración propia a partir de visor de REDIAM) 62
Ilustración 37. Explotaciones mineras en el entorno del proyecto. (Fuente: Elaboración propia a partir de visor de REDIAM) 63
Ilustración 38. Espacios del PEPMF de Málaga en el entorno del proyecto. (Fuente: Elaboración propia a partir de visor de REDIAM) 66
Ilustración 39. Masas de agua subterránea definidas en la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (DHCMA). Fuente: Plan Hidrológico de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (2009-2015). 67
Ilustración 40. Hábitats de Interés de Comunitario en la zona de estudio de ARRIATE. Fuente REDIAM 71
Ilustración 41. Aptitud del territorio 75

Ilustración 42. Lista de chequeo de identificación de impactos en determinantes de salud durante la fase de construcción de las obras. 77
Ilustración 43. Lista de chequeo de identificación de impactos en determinantes de salud durante la fase de funcionamiento. 77
Ilustración 44. Ratios medias de emisión de olor por cada tratamiento en EDAR (fuente: Canal de Isabel II)..... 90
Ilustración 45. Situación relativa de la población de Arriate respecto a la dispersión de olores de la EDAR..... 92

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Parámetros de diseño adoptados para el proyecto de la EDAR y los colectores de Arriate 15
Tabla 2. Calidad mínima exigida del efluente para el proyecto de la EDAR de Arriate según Directiva 91/271/CEE 17
Tabla 3. Criterios de valoración de los impactos en la salud adoptados en el proyecto. 76
Tabla 4. Emisiones atmosféricas estimadas de la maquinaria de obra y el tránsito de esta. 86
Tabla 5. Estimación de dispersión de contaminantes atmosféricos generados en la EDAR según el modelo de dispersión de caja fija. 89
Tabla 6. Resumen de los peligros biológicos para la salud de los trabajadores y operarios de la planta..... 93
Tabla 7. Principales bacterias transmitidas por el agua. Fuente: CYTED (Ciencia y tecnología para el Desarrollo), Programa Iberoamericano de Cooperación Científico-tecnológica multilateral. CYTED - XVII: Aprovechamiento y Gestión de Recursos Hídricos..... 106
Tabla 8. Principales virus transmitidos por el agua. Fuente: CYTED (Ciencia y tecnología para el Desarrollo), Programa Iberoamericano de Cooperación Científico-tecnológica multilateral. CYTED - XVII: Aprovechamiento y Gestión de Recursos Hídricos..... 107
Tabla 9. Principales parásitos transmitidos por el agua. Fuente: CYTED (Ciencia y tecnología para el Desarrollo), Programa Iberoamericano de Cooperación Científico-tecnológica multilateral. CYTED - XVII: Aprovechamiento y Gestión de Recursos Hídricos..... 107
Tabla 10. Principales enfermedades transmitidas por el agua. Fuente: CYTED (Ciencia y tecnología para el Desarrollo), Programa Iberoamericano de Cooperación Científico-tecnológica multilateral. CYTED - XVII: Aprovechamiento y Gestión de Recursos Hídricos. 109
Tabla 11. Principales enfermedades con base en el agua. Fuente: CYTED (Ciencia y tecnología para el Desarrollo), Programa Iberoamericano de Cooperación Científico-tecnológica multilateral. CYTED - XVII: Aprovechamiento y Gestión de Recursos Hídricos..... 109

Tabla 12. Principales enfermedades vectoriales relacionadas con el agua. Fuente: CYTED (Ciencia y tecnología para el Desarrollo), Programa Iberoamericano de Cooperación Científico-tecnológica multilateral. CYTED - XVII: Aprovechamiento y Gestión de Recursos Hídricos. .. 110
Tabla 13. Decisiones para el análisis preliminar de los impactos significativos en salud. 112
Tabla 14. Cuadro de Valoración Preliminar de Impactos en la Salud. 114
Tabla 15. Valoración Preliminar de Efectos en la Salud del proyecto. 116

1. INTRODUCCIÓN

Se realiza esta Valoración del Impacto en la Salud (en adelante VIS) del *Proyecto de Construcción: Saneamiento y depuración en Arriate, Benaoján - Montejaque, Jimera de Líbar y Cortes de la Frontera. Cuenca del río Guadiaro (Málaga)*, y en concreto, de la actuación proyectada en el municipio de Arriate (Málaga), para identificar, describir y valorar los efectos que dicho proyecto pueda producir sobre la salud de la población del entorno, y para que la administración competente en materia de salud emita el correspondiente Informe de Evaluación de Impacto en la Salud (en adelante, Informe EIS).

La actuación proyectada en Arriate estaba contemplada en el anteproyecto de *Colectores y EDAR de Arriate (Málaga)*. redactado en 2005 por Junta de Andalucía. En dicho anteproyecto se contemplaba la ejecución de un colector que condujera los vertidos hasta la EDAR por gravedad y la ejecución de una EDAR, pero el anteproyecto nunca llegó a ejecutarse.

Ilustración 1. Ámbito actuación proyectada

Asimismo, el Ayuntamiento de Arriate presentó ante la Delegación Territorial de la Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente de Málaga solicitud de Autorización Ambiental Unificada para el proyecto de colector y EDAR de Arriate para su tramitación de acuerdo con el artículo 31 de la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental. Con base en esta solicitud, dicha Delegación emitió informe vinculante, aunque actualmente ya ha prescrito.

1.1. IDENTIFICACIÓN DE LA ENTIDAD TITULAR O PROMOTOR

El promotor de esta actuación es la sociedad estatal Aguas de las Cuencas de España (ACUAES), siendo el Consorcio Provincial de Gestión Integral del Agua de Málaga el encargado de la gestión y mantenimiento de las infraestructuras.

La finalidad que se persigue es la de dotar a este núcleo de población de un sistema de depuración que garantice la calidad del agua residual tratada de forma previa a su vertido, según la legislación vigente. De no ser tratados, estos vertidos acaban afectando de forma negativa a la población y al medio (edafología, hidrología, fauna, flora, agricultura, población, salud, etc.). Con la realización del mencionado proyecto, este núcleo contará con un servicio de depuración de aguas residuales bien dimensionado, favoreciendo el emergente desarrollo demográfico y económico de la comarca, solucionando las carencias de este recurso y mejorando las condiciones ambientales y de salud del entorno.

La Directiva 91/271/CEE impone que todas las poblaciones dispongan de un tratamiento adecuado del agua residual. Para llevar a cabo esta medida de forma efectiva, confluyen competencias de las administraciones local, autonómica y central, lo que hace necesario una coordinación institucional para poder llevar a cabo una política coherente y eficaz.

1.2. NORMATIVA DE APLICACIÓN

Desde el ámbito estatal, a través de la promulgación de la Ley 33/2011 General de la Salud Pública, de 4 de octubre, se estableció por primera vez que las Administraciones Públicas deberían someter a evaluación del impacto en la salud los planes, programas y proyectos que fuesen seleccionadas por tener un impacto significativo en la salud.

Con base en esto, y a través de la promulgación de la Ley 6/2011, de 23 de diciembre, de Salud Pública de Andalucía que regula en su Título II la Evaluación de impacto en la salud y del Decreto 169/2014, de 9 de diciembre, por el que se establece el procedimiento de la Evaluación del Impacto en la Salud de la Comunidad Autónoma de Andalucía, se ha establecido la herramienta

EIS (Evaluación del Impacto en Salud) para predecir los posibles impactos positivos y negativos de las actuaciones reflejadas en el anexo I del Decreto 169/2014, sobre la salud de la población.

En este caso, la actuación en cuestión se trata de una planta de tratamiento de aguas residuales cuya capacidad es inferior a 10.000 habitantes equivalentes, que está recogida en el Anexo I del Decreto 169/2014. Esta actuación se sitúa a menos de 1.000 metros de una zona residencial y como cumplimento del procedimiento establecido del artículo 15 al 23, se ha elaborado esta VIS.

A continuación, se expone una imagen donde aprecian las cuatro alternativas analizadas para el emplazamiento de la depuradora, junto con las zonas residenciales, del ámbito de estudio, reconocidas por los Datos Espaciales de Referencia de Andalucía 2019 (DERA) del Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía, así como sus distancias más desfavorables, que resultan ser las mínimas distancias entre los emplazamientos de la EDAR y las zonas residenciales.

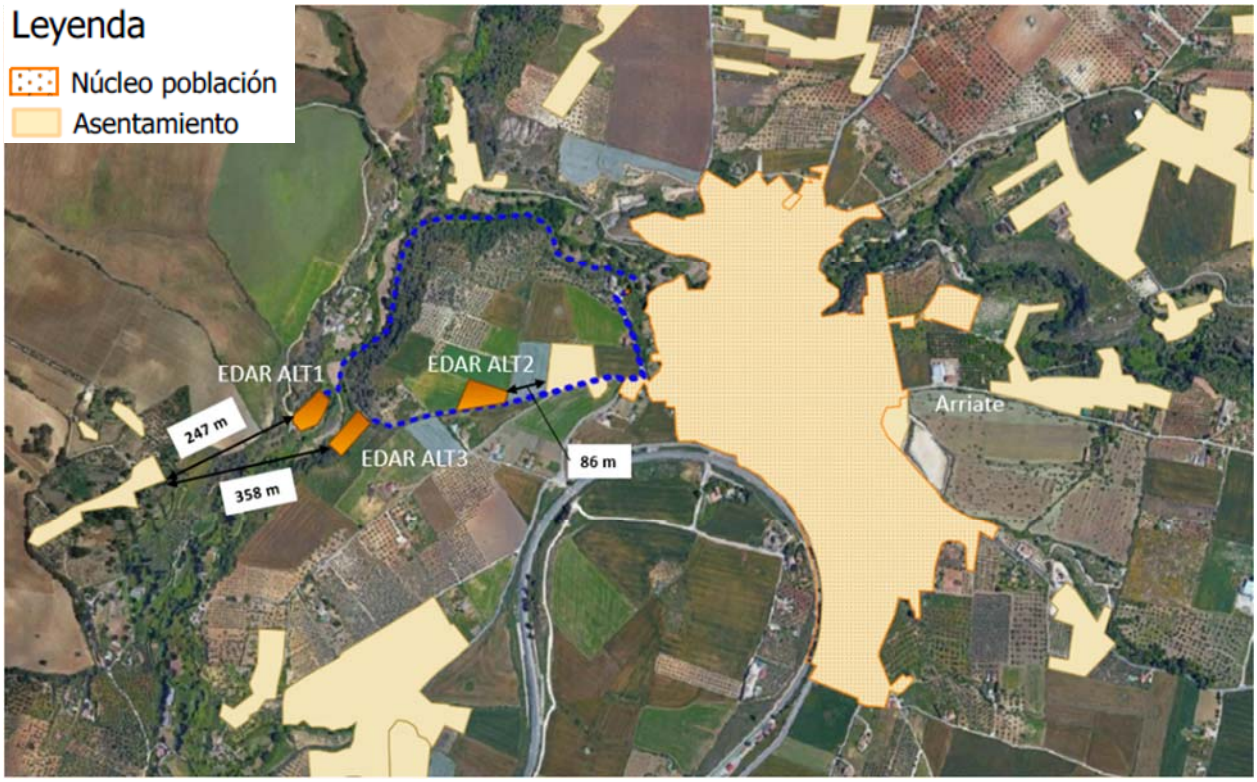


Ilustración 2. Ubicación relativa de las alternativas de emplazamiento de la EDAR con relación a las zonas residenciales

2. DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS MÁS SIGNIFICATIVAS DEL PROYECTO

Las actuaciones del proyecto se localizan en el municipio de Arriate, en la provincia de Málaga.

El municipio de Arriate cuenta con una población total, a diciembre de 2018, de 4.147 habitantes, repartida entre el núcleo principal y diseminados. El 100% del municipio será atendido con las actuaciones de este proyecto.

A continuación, se exponen los principales datos sobre la situación actual del saneamiento en el núcleo, así como una descripción de los parámetros de diseño de la EDAR.

2.1. SITUACIÓN ACTUAL DEL SANEAMIENTO

En la actualidad, el vertido de las aguas residuales generadas en el núcleo de Arriate se realiza a través de dos puntos ubicados en la zona este del casco urbano: PV1 y PV2.

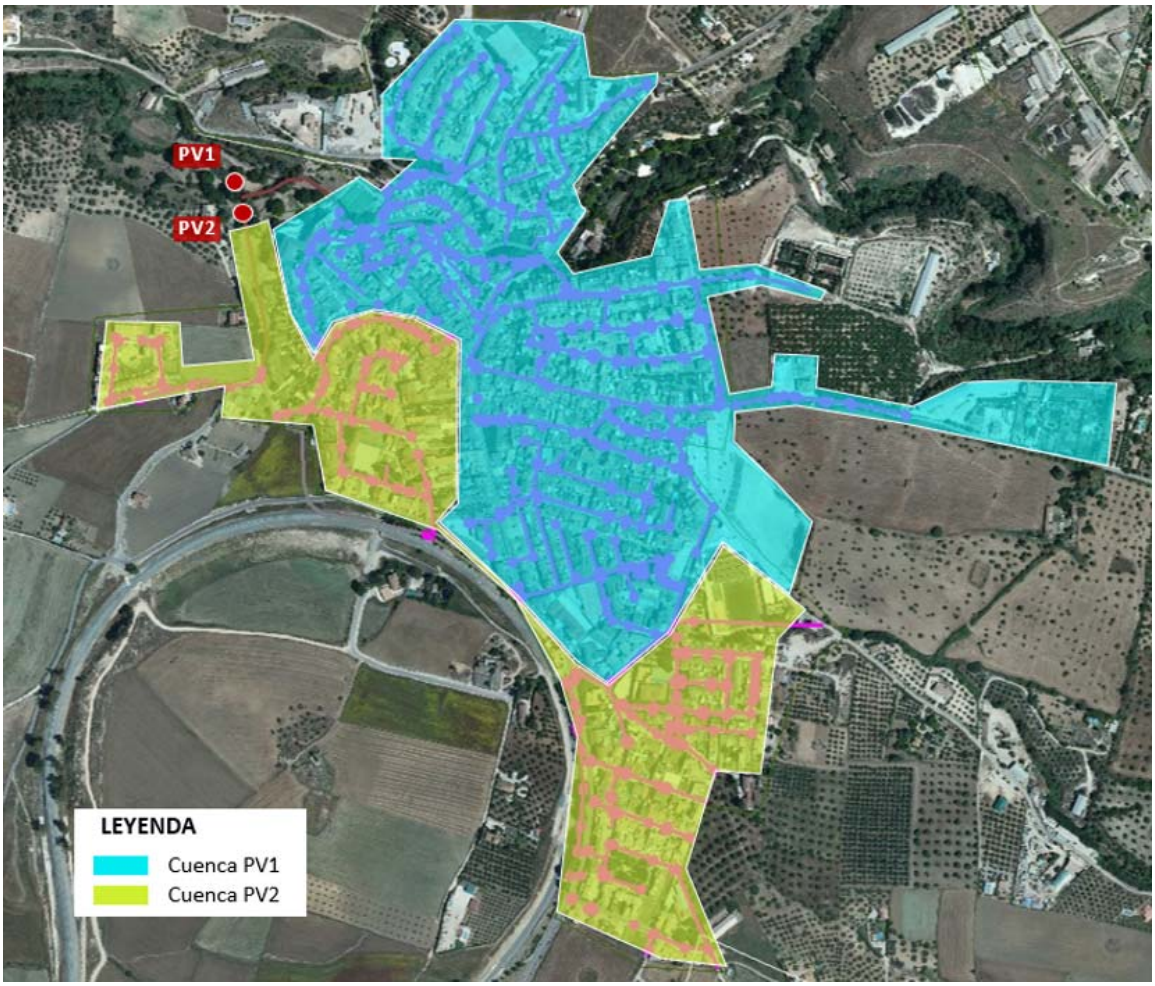


Ilustración 3. Red de saneamiento de Arriate y ubicación de puntos de vertido del municipio.

Ambos puntos se encuentran en la margen izquierda del arroyo de la Ventilla, representando la cuenca aferente del PV1 un 68% del área total y la del PV2 un 32%. Al PV1 llega un tubo de hormigón de 600 mm de diámetro y al PV2 una bóveda de cemento y ladrillo de 1.5 x 1.7 metros.

Esta última corresponde el encauzamiento de los arroyos de Nador y de la China a su paso por Arriate, al cual acometen las redes municipales.

Ilustración 4. Puntos de vertido de Arriate

Respecto a este embovedado, cabe resaltar que su estado de conservación es deficiente, habiendo tenido que repararlo recientemente en varios puntos. En términos generales, presenta un escaso recubrimiento, lo cual impide el posible paso de redes o acometidas sobre el mismo. De hecho, el tramo antes de la salida a cauce se encuentra sobre el terreno tal y como puede verse en la imagen anterior.

Por su parte, el colector que deriva en el PV1 discurre por el costado del arroyo de la Ventilla en su último tramo, pudiendo presentar filtraciones.

Respecto a las instalaciones, existen actualmente tres Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales (EDAR) en el municipio, correspondientes a tres actuaciones urbanísticas del planeamiento vigente (UR-I, UR-10 y UR-12), a saber:

- EDAR del Polígono Industrial existente junto a la carretera A-428 (MA-7400), que recoge las aguas residuales de dicho polígono (UR-I), en el que se ubican algunas naves y almacenes.
- EDAR junto a la urbanización Cerrado de Majamón, que recoge unas 35 viviendas que conforman el sector UR-11 de las NNSS vigentes.
- EDAR de la urbanización El Olivar (UR-12), al Norte del municipio, junto a la carretera MA-7403, que recoge unas 20 viviendas unifamiliares.

Ilustración 5. Ubicación de la EDAR existente en la urbanización Cerrado de Majamón (UR-11).

Con relación a las tres instalaciones actuales en funcionamiento el propio Ayuntamiento traslada las siguientes deficiencias y propuestas de actuación correspondientes:

1. **EDAR del P.I. junto a la carretera MA-7400 (UR-I)**: Esta EDAR se ubica actualmente en la zona verde del polígono, aunque se encuentra en muy mal estado de conservación. La principal industria existente en este polígono se dedica al mantenimiento de vehículos, aunque también existe una pequeña almazara, y se están tramitando una bodega y una quesería.

   Ante las deficiencias que presenta la explotación de esta instalación, el Ayuntamiento sugiere la construcción de una nueva red de saneamiento desde el polígono industrial hasta el núcleo urbano, que conectaría con la red de saneamiento actual a la entrada de este, junto a la carretera MA-7400, y tendría en cuenta el futuro crecimiento tanto del polígono como del suelo urbanizable.

   En la imagen siguiente se muestra la situación actual de la EDAR y el nuevo colector previsto en el PGOU.

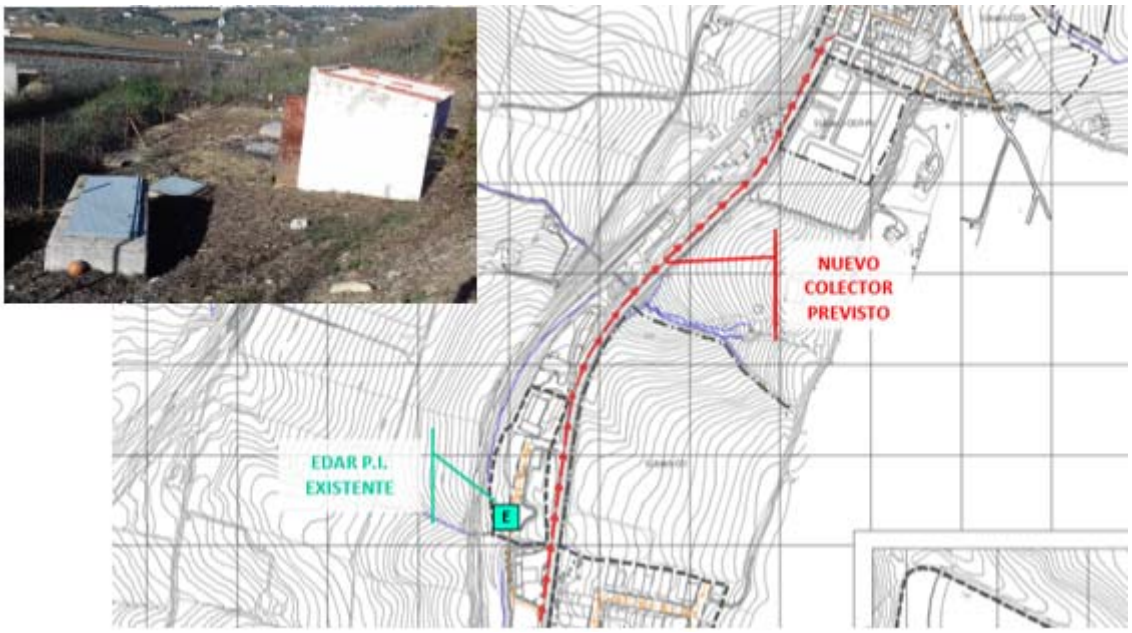


Ilustración 6. Ubicación de la EDAR del P.I. (UR-I) y nuevo colector previsto hasta el núcleo urbano.

2. **EDAR urbanización El Olivar (UR-12)**: En relación con la urbanización El Olivar, correspondiente con la UR-12 del planeamiento vigente, la depuración actual se ha solucionado mediante una depuradora en muy mal estado de conservación y explotación, situada en la zona verde de la urbanización. La nueva propuesta que contempla el PGOU consiste en proyectar un nuevo colector por gravedad hasta alcanzar la red de saneamiento existente en el núcleo urbano, paralelo a la carretera MA-7403, con dimensiones adecuadas, puesto que también evacuaría las futuras urbanizaciones previstas en la zona.

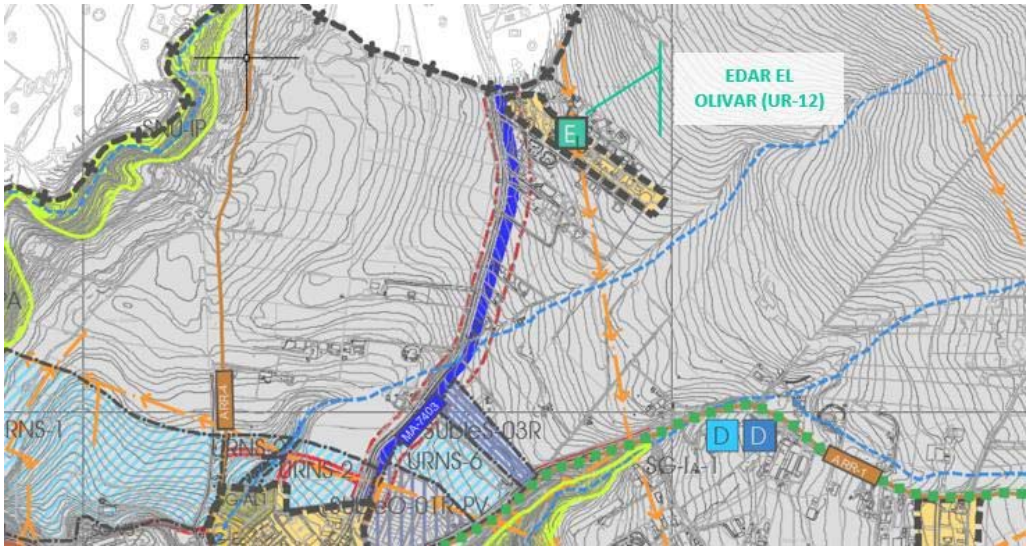


Ilustración 7. Ubicación de la EDAR de la urbanización El Olivar (UR-12).

El PGOU considera mantener la EDAR existente en la urbanización Cerrado de Majamón (UR-11), que actualmente tendría un funcionamiento adecuado.

2.2. PARÁMETROS DE DISEÑO DE LA DEPURADORA

A continuación, se presentan los caudales y cargas contaminantes de diseño de la instalación, así como la calidad exigida al efluente y línea de fangos.

2.2.1 Caudales y cargas contaminantes a tratar

La depuradora está diseñada tanto para el caudal estacional actual, como para el caudal estacional futuro, previéndose los espacios necesarios para un posible incremento de la planta por ampliación de la vida útil o por incremento de la población equivalente del núcleo. Los caudales y cargas contaminantes de diseño se resumen en la siguiente tabla:

		ARRIATE			
		Año Actual (2020)		Año horizonte (2045)	
		Invierno	Verano	Invierno	Verano
Población					
Población	(hab)	4,212	5,188	5,027	6,575
Población equivalente	(h-e)	4,212	5,188	5,027	6,575
Caudales					
Dotación saneamiento	(l/hab/d)	204.00	204.00	204.00	204.00
Caudal diario	(m³/d)	859.25	1,058.35	1,025.51	1,341.30
Caudal medio	(m³/h)	35.80	44.10	42.73	55.89
Factor punta adoptado		2.00	2.00	2.00	2.00
Caudal punta biológico	(m³/h)	71.60	88.20	85.46	111.78
Coeficiente caudal mínimo		0.40	0.40	0.40	0.40
Caudal mínimo	(m³/h)	14.32	17.64	17.09	22.36
Coeficiente caudal máximo		5.00	5.00	5.00	5.00
Caudal máximo lluvias (pretratamiento)	(m³/h)	179.01	220.49	213.65	279.44
DBO5					
Carga unitaria (*)	(g/hab/d)	**60.00**	**60.00**	**60.00**	**60.00**
Carga	(kg/d)	252.72	311.28	301.62	394.50
Concentración	(mg/l)	294.12	294.12	294.12	294.12
Población equivalente	(hab-eq)	4,212	5,188	5,027	6,575
DQO					
Carga unitaria	(g/hab/d)	**120.00**	**120.00**	**120.00**	**120.00**
Carga	(kg/d)	**505.44**	**622.56**	**603.24**	**789.00**
Concentración	(mg/l)	588.24	588.24	588.24	588.24
SS					
Carga unitaria	(g/hab/d)	**48.00**	**48.00**	**48.00**	**48.00**
Carga	(kg/d)	**202.18**	**249.02**	**241.30**	**315.60**
Concentración	(mg/l)	235.29	235.29	235.29	235.29

Tabla 1. Parámetros de diseño adoptados para el proyecto de la EDAR y los colectores de Arriate

La EDAR se encuentra diseñada para el año horizonte 2045 con una población equivalente de 6.575 habitantes, un caudal máximo para el pretratamiento de 279,44 $m^{3/}h$ y un máximo de

diseño del biológico de 111,78 m³/h. Los procesos y elementos unitarios de la planta depuradora propuestos se muestran en los Diagramas de Flujos indicados en el apartado 2.2.3.

Los datos de contaminación se han obtenido de los resultados obtenidos en la campaña de aforos y analíticas realizada entre los días 23 de agosto y 26 de agosto de 2019. En el apéndice nº2 se recoge el informe completo del laboratorio acreditado encargado de los trabajos, y en la siguiente tabla se puede ver un resumen de los resultados integrados para el vertido.

ARRIATE		
COLECTOR	P.1	P.2
Caudal aportado %	52.2 %	47.8 %
Metodología de aforo	Vertedero 90º	Vertedero rectangular
Precisión l/seg.	± 4.3 %	---
Tipo de registro de caudal	Continuo	Puntual
Días de registro de caudal[2]	3	3
Frecuencia del registro	10 min.	2-3 h
Nº registros caudal para muestreo	144	3
Días de muestreo	3	3
Tipo de muestreo	Continuo	Puntual
Frecuencia del muestreo	15 min.	2-3 h
Muestras 24 h analizadas	3	---
Muestras puntuales	---	3

Ilustración 8. Valores de contaminación medidos en la campaña de aforos y analíticas de Arriate

El caudal medio de vertido obtenido en Arriate ha sido superior al esperado, consecuencia de la intrusión de agua limpia, que se debe al flujo base de los arroyos de Nador y de la China (embovedado que desemboca en el PV2), así como a las posibles intrusiones en el colector del PV1, pues discurre en su último tramo por el costado del arroyo.

Respecto a la contaminación, las concentraciones medias de los parámetros analizados, con relación a los valores habituales en aguas residuales urbanas, son anómalas ya que el ARU se encuentra diluida debido a las intrusiones de agua limpia.

2.2.2 Parámetros de vertido tras el proceso de depuración

A efectos de la calidad exigida al agua depurada en estas instalaciones deberá cumplirse el Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.

La EDAR de Arriate vierte actualmente sus aguas residuales y restituirá en un futuro sus aguas depuradas al río Guadalcobacín, que forma parte de la masa de agua *Cabecera del Guadiaro* (ES060MSPF0612010B)). Esta zona está identificada como zona no sensible en el PH de las

Cuencas Mediterráneas Andaluzas. En este sentido, atendiendo estrictamente a la Directiva 91/271/CEE, habría que cumplir los parámetros de vertido en zonas no sensibles:

Parámetro	Valor límite (mg/l)	Porcentaje mínimo reducción
DBO_5	25	70-90
DQO	125	75
SS	35	90

Tabla 2. Calidad mínima exigida del efluente para el proyecto de la EDAR de Arriate según Directiva 91/271/CEE

No obstante, en el Anejo 8 de este plan, se clasifican estas masas como agua superficial tipo río, de carácter natural, con estados ecológicos *moderado y malo*, en el caso de la Cabecera del Guadiaro y Guadiaro Montejaque-Cortes, y con un estado global *peor que bueno* en ambos casos, identificándose como presión principal precisamente los vertidos de agua residual urbana. Así pues, desde el punto de vista del estado de las aguas definido en el Plan, y con objeto de mejorarlo y evitar su empeoramiento, se deben respetar los umbrales de los indicadores fisicoquímicos establecidos en la clasificación de estado ecológico de las masas superficiales naturales de la categoría río. En este sentido, en el Plan Hidrológico se indica que los Objetivos de Calidad o Umbrales empleados para la evaluación de los contaminantes específicos, serán los que vienen establecidos en el anejo II del RD 817/2015.

Adicionalmente a esto, y considerando la situación real actual del curso del río Guadiaro, acondicionado en gran parte de su curso como uso turístico recreativo, se debería evaluar la necesidad de tener en cuenta lo dispuesto en el RD 1341/2007 sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño.

Agua continental

		Calidad			Unidad
		Suficiente **	Buena *	Excelente *	
01	Enterococos intestinales.	330	400	200	UFC o NMP/100 ml.
02	Escherichia coli.	900	1.000	500	UFC o NMP/100 ml.

Ilustración 9. Parámetros calidad aguas de baño RD 1341/2007

Así pues, tras este análisis y la consulta realizada al Organismo de Cuenca, se determinará si la nueva EDAR deberá dar al agua residual un tratamiento convencional o bien posibilitar una desinfección de las aguas.

Respecto a los fangos, con el diseño se persigue que la sequedad del fango producido en la EDAR (proporción en peso de materia seca) sea mayor al 20%, con una estabilidad (proporción en peso de material volátil) menor al 60%.

2.2.3 Diagrama de proceso

A continuación. se presenta de forma esquemática el diagrama de proceso de la instalación de depuración que contempla el proyecto.

Ilustración 10. Diagrama de procesos de la EDAR

Como puede verse en el diagrama anterior. la mayoría de los procesos que tienen lugar en la EDAR para el tratamiento y depuración del agua requieren del consumo de energía eléctrica, en mayor o menor medida.

3. UBICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DEL ENTORNO DEL PROYECTO

3.1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

Arriate es un municipio situado en el oeste de la provincia de Málaga, siendo una de las poblaciones que conforman la comarca de la Serranía de Ronda.

Las coordenadas geográficas de Arriate son 36°47′57″ Norte, 5°08′27″ Oeste. La extensión superficial del municipio es de 8,27 Km² y se encuentra situada a una altitud de 597 msnm. y a 87,7 km de la capital de provincia, Málaga. Cuenta con una población de 4.147 habitantes en 2018, según datos del Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (Andalucía pueblo a pueblo-Fichas Municipales).

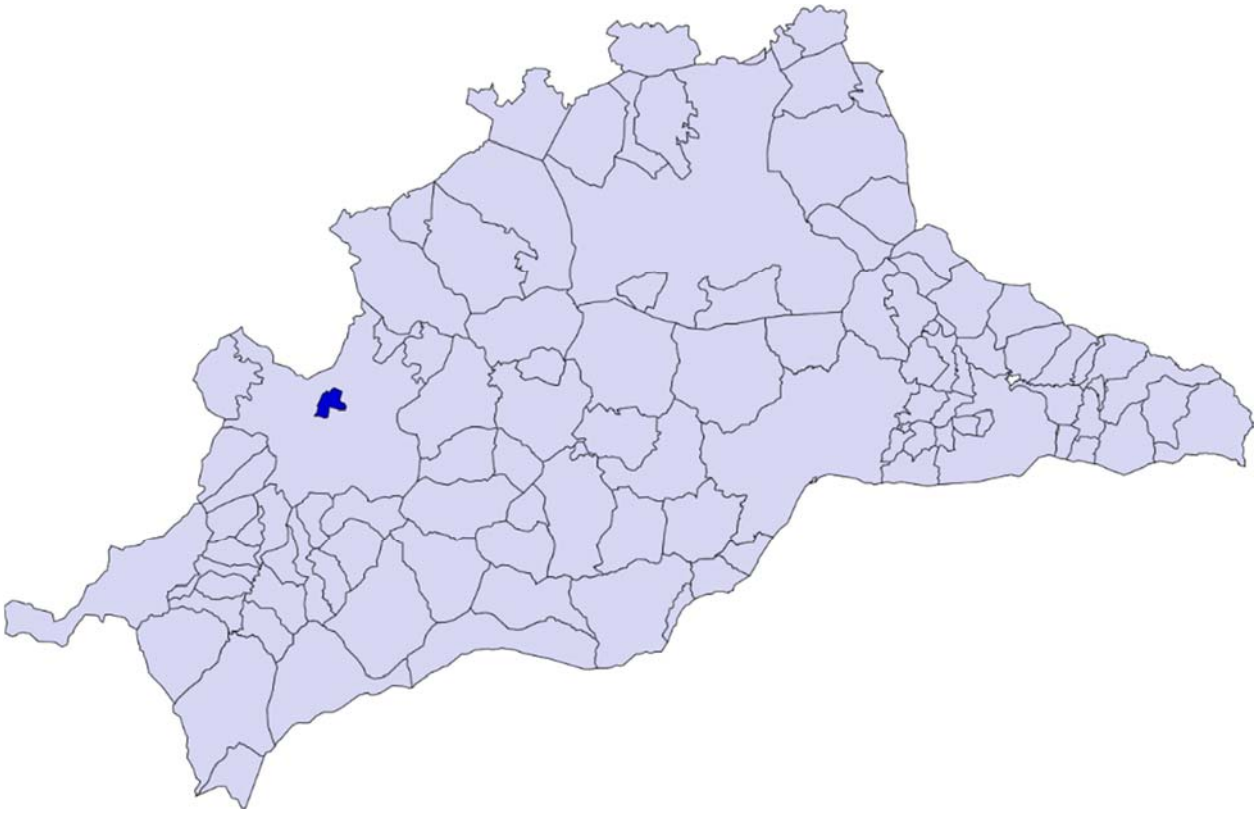


Ilustración 11. Situación del municipio de Arriate respecto de la provincia de Málaga

El municipio de Arriate se encuentra en su totalidad en la depresión de Ronda, cerca de las cuencas terciarias de acumulación que jalonan todo el surco intrabético, rosario de depresiones que se sitúan entre la subbética y la penibética, siendo esta zona rondeña la última que se encuentra en su sector occidental, su altitud no supera los 500 metros.

Desde el punto de vista físico casi la totalidad del municipio se encuentra situado en la zona más baja de la depresión, la llamada campiña, con una fisiografía plana, entre 500 y 600 m. de altitud y con un material básico formado por molasas calcáreas de gran espesor que presentan pequeñas ondulaciones postorogénicas.

En la imagen siguiente se presenta una fotografía aérea de la zona de estudio, en la que se representan núcleos de población, carreteras (línea continua color rojo), ríos (línea continua azul), vías férreas (línea con trazos color marrón) y vías pecuarias (línea continua color verde).

Ilustración 12. Situación de los núcleos de población. Identificación de carreteras, ríos, caminos y vías pecuarias

3.2. CARTOGRAFÍA UTILIZADA

Se lista a continuación toda la cartografía y ortofotografía utilizada, puramente cartográfica o con información geológica, geotécnica, de riesgos, ambiental. Se hace referencia al portal web del organismo correspondiente desde la que se ha descargado dicha información:

- Catálogo de la Información Ambiental de Andalucía de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM) de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo

Sostenible. Capas de información ambiental georreferenciada, en formato shape utilizables en Sistemas de Información Geográfica (SIG), y sus documentos complementarios

- Datos Espaciales de Referencia de Andalucía (DERA) del Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (IECA) de la Consejería de Economía, Conocimiento, Empresas y Universidad.
- Ortofotografías del Instituto Geográfico Nacional, del Ministerio de Fomento. IBERPIX.
- Cartografía a escala 1:10.000 del Instituto de Cartografía de Andalucía.

Para la realización de los planos se ha utilizado proyección UTM, sistema de referencia ETRS89, huso 30N (código EPSG: 25830).

3.3. CARACTERIZACIÓN DE LA POBLACIÓN

El municipio de Arriate está conformado por un núcleo principal y un diseminado, situados en la margen izquierda del río Guadalcobacín que desemboca en el río Guadiaro, siendo los dos beneficiarios de las obras del presente proyecto.

Ilustración 13. Núcleo de población de Arriate (Andalucía pueblo a pueblo-Fichas Municipales)

3.3.1 Perfil demográfico

La población de derecho en Arriate, según los datos del padrón, a fecha de diciembre de **2018, es de 4,147 habitantes**. Si se analiza la evolución desde 1900, año por año, se aprecia que la población ha experimentado cambios significativos, siendo la última tendencia observada de crecimiento.

El incremento más significativo tuvo lugar entre los años 1921 y 1949, habiéndose estabilizado en los años 80 y recuperando la tendencia de crecimiento al final de la década de los 90.

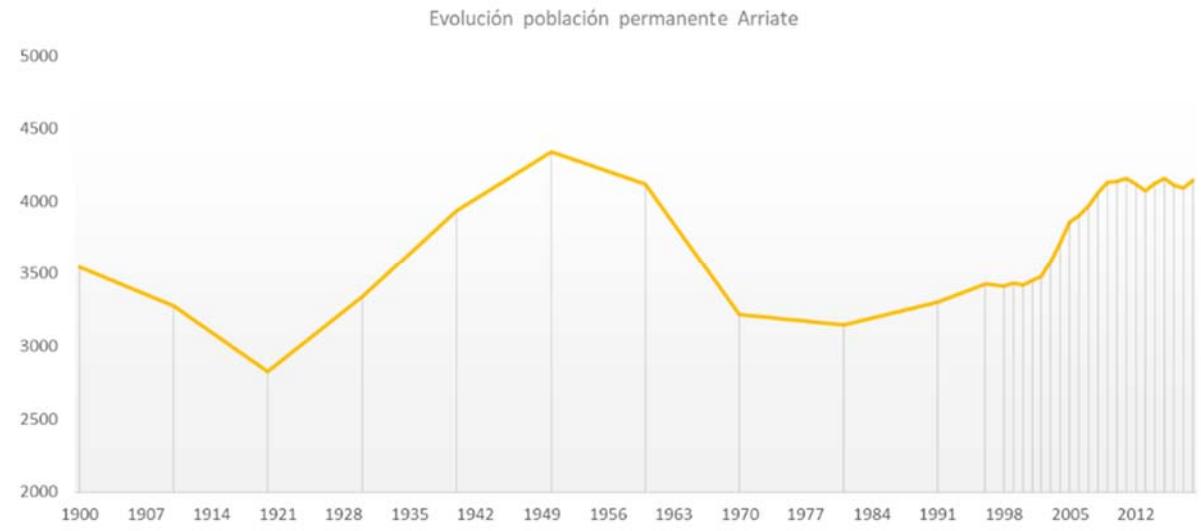


Ilustración 14. Evolución de la población en Arriate

En cuanto a la estructura de población, según datos de 2018 hay menos población masculina que femenina, 2.051 hombres frente a 2.096 mujeres.

La pirámide de población para Arriate muestra una tendencia regresiva, con forma de bulbo, siendo la base más estrecha que el cuerpo central, aunque de parecida magnitud que la parte superior. Esto indica que se trata de una población en donde baja la natalidad y aumenta la esperanza de vida.

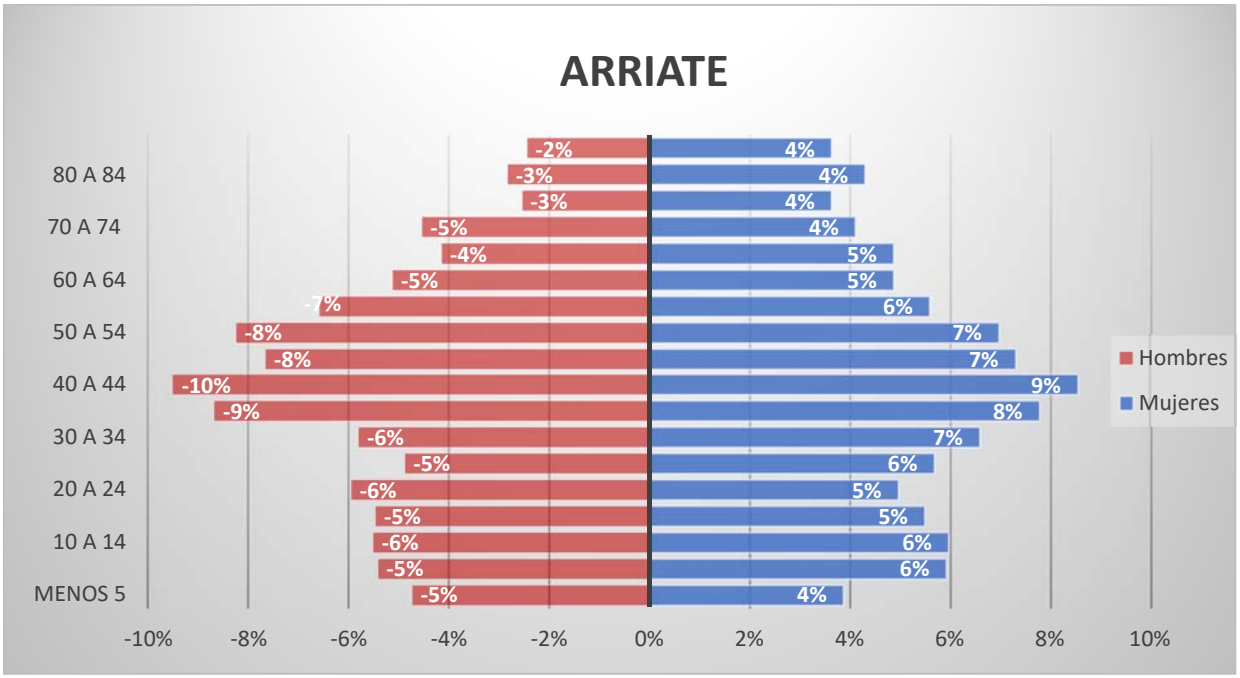


Ilustración 15. Pirámide de población de Arriate (fuente: elaboración propia a partir de SIMA)

El grupo de población de adultos representa el 60,31% del total de la población, un 21,17% son jóvenes y un 18,52% de ancianos. El hecho de que la población joven resulte un poco superior a la de ancianos es lo que da lugar a que el crecimiento poblacional final resulte ligeramente positivo.

La estructura de la población por sexo es ligeramente mayoritaria femenina, aunque en este municipio los nacimientos son mayores en hombres, siendo las mujeres las más longevas.

En cuanto a la población de origen extranjero se destaca, con datos del año 2018 según el SIMA, un porcentaje alto de población de origen francés. Se observa que hay otras nacionalidades destacables en el municipio, tales como marruecos, rumanos y británicos. La población extranjera supone un 6,10% de la población residente en Arriate. Dentro de la población extranjera, un 49,4 % corresponde al sexo masculino y el 50,6% al sexo femenino.

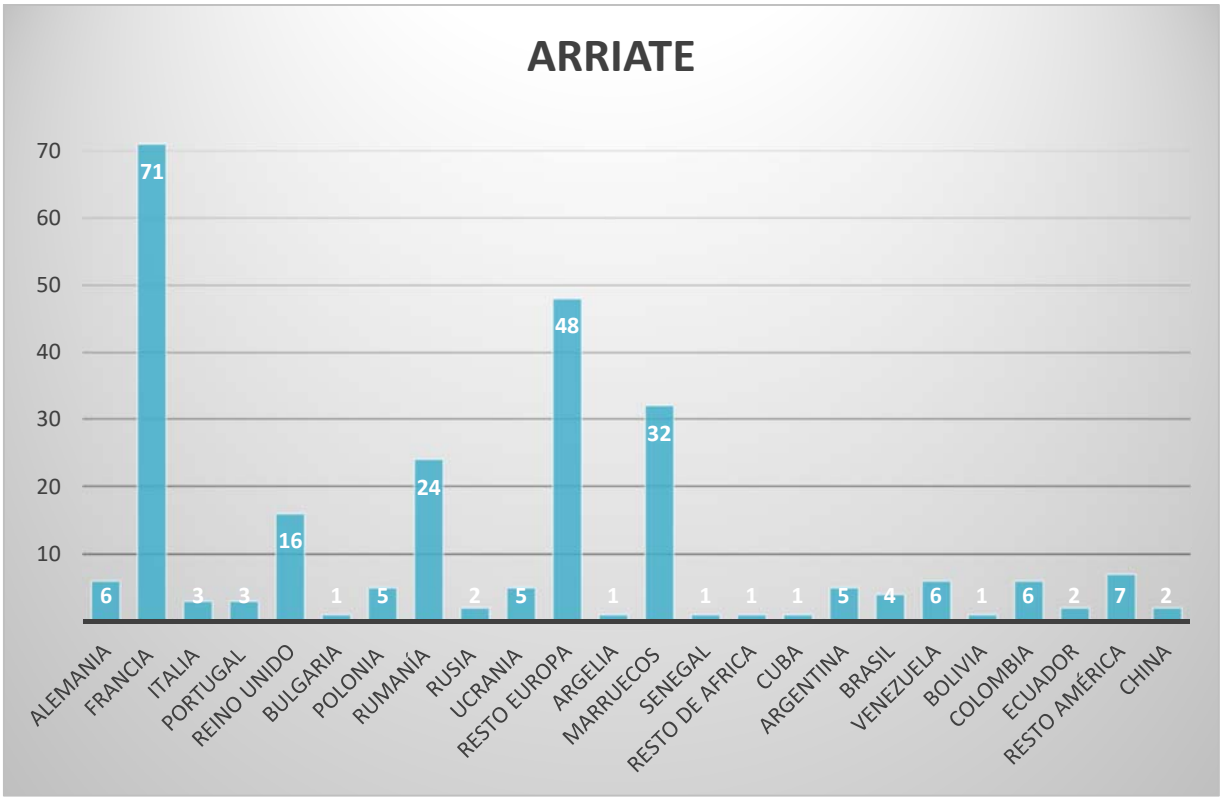


Ilustración 16. Población extranjera en Arriate (fuente: elaboración propia a partir de SIMA)

En cuanto al saldo migratorio para el año 2017, según datos del IECA (Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía), se presentan datos positivos para Arriate, emigrando (125 personas) menos población de la que inmigra (199 personas).

3.3.2 Perfil socioeconómico

En cuanto al perfil socioeconómico, los últimos datos que se disponen sobre la tasa de actividad del municipio son del año 2001. A continuación, se expone un gráfico donde se muestra dicha tasa desde 1981 hasta el 2001, siendo la tasa de actividad por sexo mayoritariamente masculina. La tasa femenina ha ido creciendo paulatinamente desde 1981 y manteniéndose la masculina. La tasa de actividad masculina está en torno al 69% y la tasa femenina ha ido creciendo desde un 14,1% en 1981 hasta casi un 48,28% en 2001.

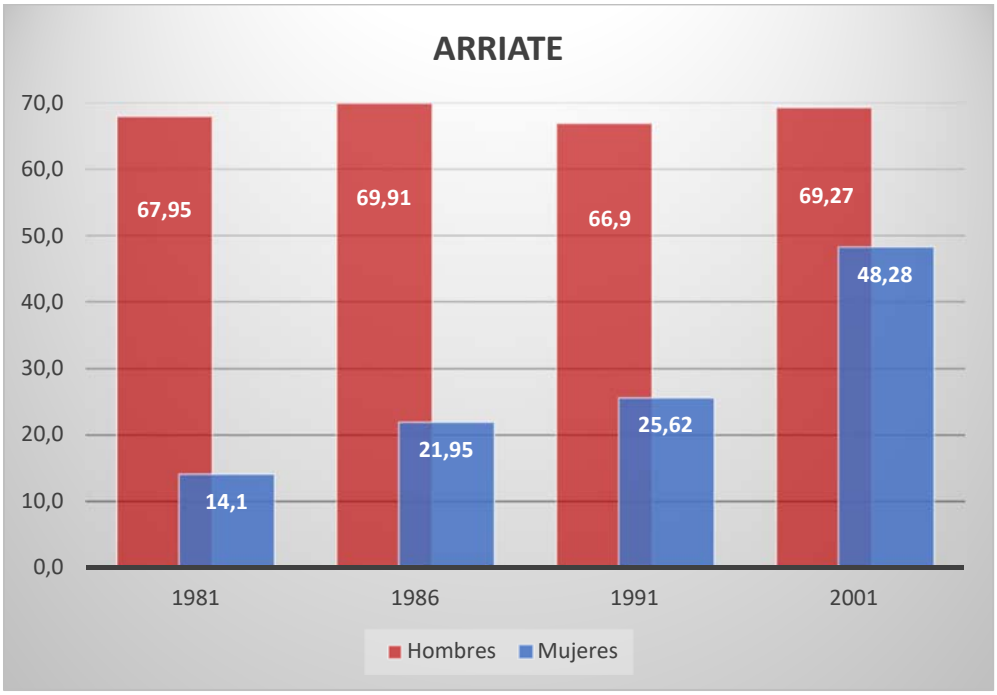


Ilustración 17. Tasa de actividad por sexo en Arriate (fuente: elaboración propia a partir de SIMA).

La tasa de paro en 2018 es mayor en mujeres que en hombres. Desde el 2006 hasta el 2018 (Fuente: IECA), el paro registrado ha aumentado en 161 personas hasta un total, en 2018, de 389 personas, representando esto una tasa de paro del 19,03%. La tasa de paro provincial y estatal es de un 18,08% y 13,4% respectivamente, por lo que la tasa de paro en Arriate se sitúa por encima de la media provincial y superior a la media nacional.

En cuanto al sector de la educación, según datos del 2001 de la Consejería de Economía, Conocimiento, Empresas y Universidad, en Arriate un 4,40% de la población es analfabeta y un 7,77% tiene estudios universitarios, siendo mayor este porcentaje entre la población femenina, al contrario que la población que no sabe ni leer ni escribir, donde el porcentaje mayor está entre la población femenina.

3.3.3 Perfil de la salud

Según el IECA para el año 2017, en El Colmenar hubo menos nacimientos que defunciones, teniendo un crecimiento vegetativo negativo de 18 individuos. La mortalidad, en términos generales, resulta similar a la media, salvo en varias zonas en concreto del núcleo en el que la mortalidad es moderadamente alta. En los diseminados cercanos al núcleo, la mortalidad es similar a la media en Los Arroyos y Carpia, baja o moderadamente baja, en Los Casarones y similar a la media y alta, en Cerrado de Majamón y Ribera Rodrigo.

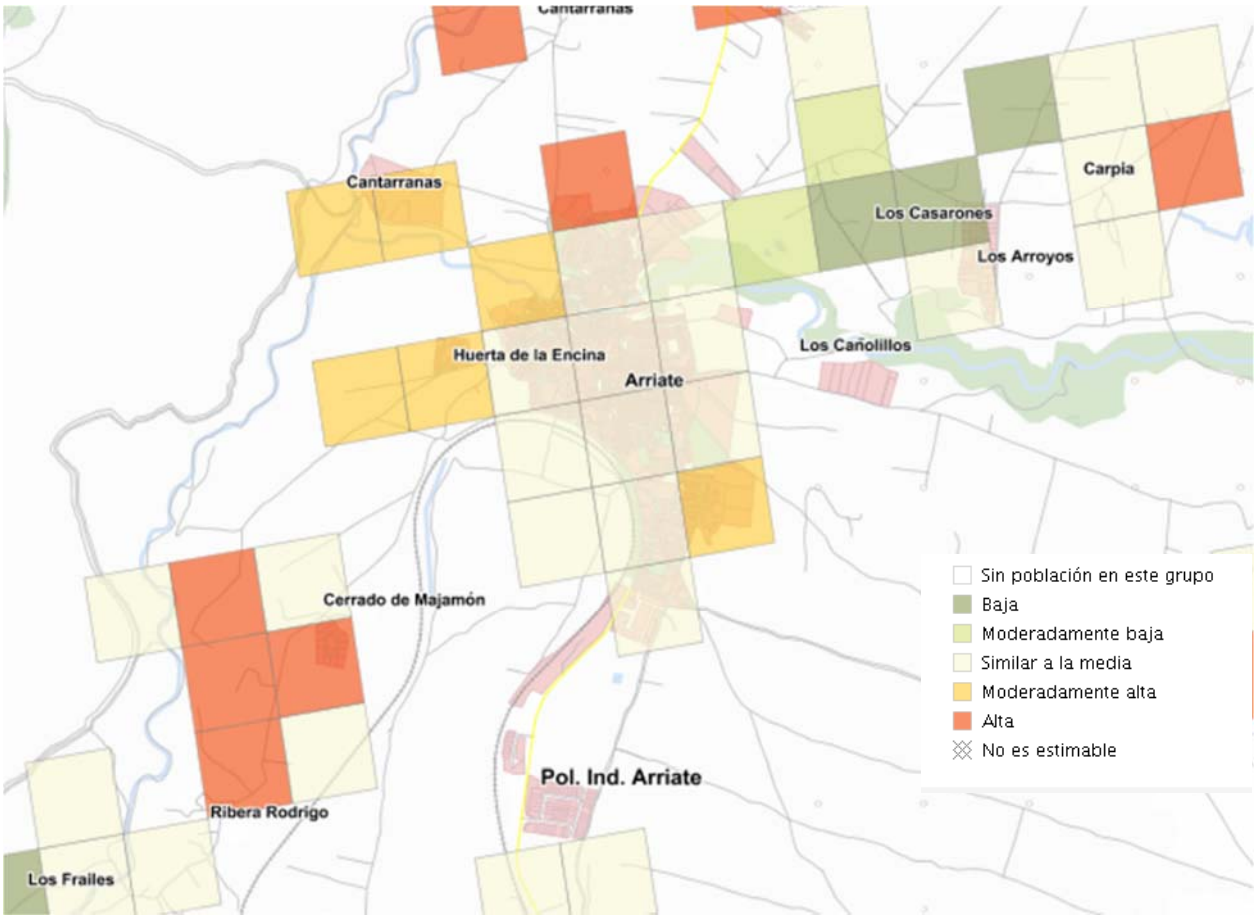


Ilustración 18. Razón de mortalidad general. Celdas de 250 metros. Estadísticas Longitudinales de Supervivencia y Longevidad en Andalucía, 2002-2013. Tasas de defunción en el núcleo Arriate (fuente: IECA)

Sobre las causas de mortalidad y por grupos de edad, El Colmenar tuvo 50 defunciones en dicho año, siendo el 84,31% para el grupo de más de 65 años.

Las principales causas de mortalidad fueron: tumores (27,45%)enfermedades del sistema circulatorio (25,49%), enfermedades del sistema respiratorio (13,72%) y enfermedades del sistema digestivo (7,84%).

3.3.4 Evolución prevista de la población

A la hora de determinar las cifras de población en el año horizonte, se suele recurrir o bien a los estudios de previsiones recogidos en el planeamiento urbanístico, o bien al estudio de la evolución demográfica sobre la base de los censos y padrón municipal.

Debido a que en el planeamiento urbanístico del núcleo no se precisa de forma clara la evolución a 25 años vista, se va a recurrir a la prognosis con base en los datos del padrón.

Atendiendo al tamaño de la población y a la tendencia observada, se empleará para el estudio de crecimiento modelos matemáticos en lugar de modelos demográficos complejos. Dentro de los modelos matemáticos se ha analizado el método aritmético, el geométrico y el recogido en el MOPU (1975).

Los resultados obtenidos de la prognosis de la población de Arriate empleado los métodos aritméticos, geométrico y del MOPU son los siguientes:

POBLACIÓN PERMANENTE													PROYECCIÓN MÉTODO ARITMÉTICO		PROYECCIÓN MÉTODO GEOMÉTRICO	
Año	1996	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2016	2018	2020	2045	2020	2045
Arriate	3,430	3,415	3,420	3,477	3,716	3,906	4,062	4,137	4,121	4,125	4,114	4,147	4,212	5,027	4,220	5,245

MÉTODO DEL MOPU (1975)								
POBLACIÓN PERMANENTE				TASAS			PROYECCIÓN	
Año	1998	2008	2018	Tasa β	Tasa γ	Tasa α	2020	2045
Arriate	3,415	4,062	4,147	0.0021	0.0098	0.0046	4,186	4,698
	1.9%	0.2%	Tasa inferior al 3% y positiva para aplicar el método					

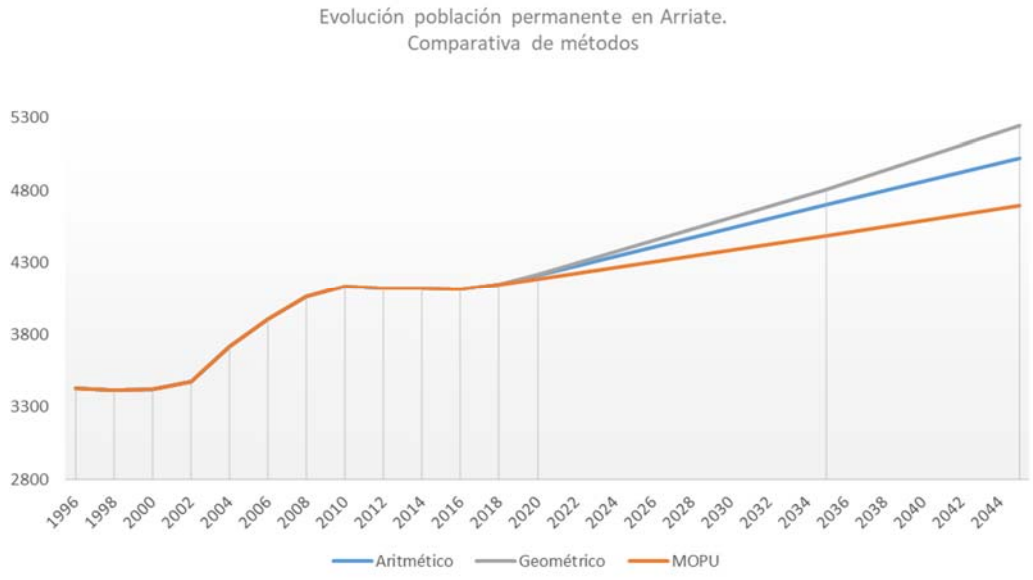


Ilustración 19. Evolución de la población permanente para Arriate. Comparativa de métodos (fuente: elaboración propia)

La estacionalidad poblacional es un dato para tener en cuenta a la hora de realizar los cálculos estimativos de proyección de población al año horizonte. Esta guarda una relación directa con el número de plazas turísticas y viviendas de segunda residencia o desocupadas que dispone un municipio, habiéndose obtenido estos datos del IECA.

Según la información recabada del IECA, se tienen las siguientes viviendas secundarias, vacías y establecimientos turísticos para el núcleo de Arriate:

VIVIENDAS VACIAS Y SECUNDARIAS (CENSO)		
	2001	2011
Viviendas secundarias	293	308
Viviendas vacías	241	366

PLAZAS ESTABLECIMIENTOS TURÍSTICOS (SISTEMA DE INFORMACIÓN MULTITERRITORIAL DE ANDALUCÍA)										
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Apartamentos turísticos	0	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Hoteles-apartamentos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hoteles	0	0	0	31	31	31	31	31	31	31
Hostales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pensiones	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
Establecimientos rurales	0	0	0	0	0	0	0	0	4	8
Campamentos turísticos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL:	13	23	23	54	54	54	54	54	58	62

Tal y como se ha comentado, se ha contrastado la información sobre plazas en establecimientos turísticos con más fuentes. En la siguiente tabla, se recogen los resultados arrojados por la Encuesta de Infraestructura y Equipamientos Locales del Ministerio competente en materia de política territorial. En términos generales, los datos de población estacional dados por esta encuesta suelen estar por encima de los valores reales. Además, cabe destacar que los datos de población permanente se encuentran desfasados un año respecto a los del IECA, es decir, en 2017 figuran los datos del padrón de 2016.

PLAZAS ESTABLECIMIENTOS TURÍSTICOS (ENCUESTA DE INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTOS LOCALES)												
	2002	2005	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Plazas hoteleras	-	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
Plazas establecimientos Rurales	-	0	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124
TOTAL PLAZAS	-	13	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137
Población total (padrón)	3420	3716	4313	4062	4136	4137	4162	4121	4075	4125	4157	4114
Población núcleo (padrón)	3213	3448	3971	3724	3776	3763	3761	3726	3703	3734	3734	3694
Población diseminado (padrón)	207	268	342	338	360	374	401	395	372	391	423	420
Población estacional máxima	3722	3515	4394	4394	5282	5282	5282	6244	6185	6235	6350	6898
Población estacional núcleo	3515	3515	4394	4394	5282	5282	5282	6244	5611	5642	5642	6193
Población estacional diseminado	207	0	0	0	0	0	0	0	574	593	708	705
Diferencia estacional-permanente	302	-201	81	332	1146	1145	1120	2123	2110	2110	2193	2784
Coeficiente de estacionalidad	1.09	0.95	1.02	1.08	1.28	1.28	1.27	1.52	1.52	1.51	1.53	1.68

Por último, se ha recabado la información del Registro de Turismo de Andalucía (RTA en adelante), fuente que suele estar, en ocasiones, más actualizada que el IECA y más ajustada a la realidad. Estos coinciden con los datos recogidos en el informe del Observatorio de Turismo de la Diputación de Málaga.

ESTABLECIMIENTOS	2013	2016	2017	2018	2019
Hotel	1	1	1	1	1
Pensión	1	1	1	1	1
Apartamento	1	1	1	1	1
Campamento de Turismo	0	0	0	0	0
Casa Rural	0	1	2	5	6
Vivienda Turística	28	32	35	39	41
Vivienda con fines Turísticos	0	1	0	3	4
TOTAL	31	37	40	50	54
PLAZAS	**2013**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**
Hotel	31	31	31	31	31
Pensión	13	13	13	13	13
Apartamento	26	26	26	26	26
Campamento de Turismo	0	0	0	0	0
Casa Rural	0	8	14	45	51
Vivienda Turística	192	234	258	290	310
Vivienda con fines Turísticos	0	6	0	21	26
TOTAL	262	318	342	426	457

Debido a que la información sobre plazas turísticas más actualizada es la disponible en el RTA, se han considerado estos datos para el cálculo de la población estacional en lugar de los del IECA o de la Encuentra del Ministerio.

En la siguientes tablas se recogen los resultados del cálculo y la prognosis según lo indicado en el apartado ***¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.***.

	TASAS CRECIMIENTO			PROYECCIÓN	
	Tasa 01/11	Tasa adoptada 11/20	Tasa adoptada 20/45	2020	2045
Viviendas secundarias	1.5	1.5	1.5	322	360
Viviendas vacías	12.5	12.5	12.5	479	792

	TASAS CRECIMIENTO						PROYECCIÓN	
	Tasa 13/16	Tasa 16/17	Tasa 17/18	Tasa 18/19	Tasa pond 19/20	Tasa pond 20/45	2020	2045
Establecimientos turísticos	18.67	24.00	84.00	31.00	32.50	32.50	490	1303

De esta forma, el total de población estacional sería:

	Nº VIVIENDAS Y PLAZAS		COEFICIENTES		POBLACIÓN ESTACIONAL	
	2020	2045	C_{habit}	C_{Ocup}	2020	2045
Viviendas secundarias	322	360	0.6	4	2928	4644

Viviendas vacías	479	792				
Establecimientos turísticos	490	1303				

Tal y como se ha comentado en el apartado ***¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.,*** esta población no se da de forma simultánea en el municipio, sino que se reparte entre los meses estivales a considerar para cada núcleo. En el caso de Arriate, y según la información facilitada por el Ayuntamiento, se ha repartido entre 3 meses, obteniéndose los siguientes resultados:

	2020	**2045**
Población estacional (a)	2,928	4,644
Meses de estacionalidad (b)	3	3
***Población permanente** (c)*	4,212	5,027
Población verano (c+a/b)	5,188	6,575

3.3.5 Población afectada por la actuación

En la siguiente imagen se observa la ubicación de las zonas residenciales, del ámbito de estudio, reconocidas por los Datos Espaciales de Referencia de Andalucía 2019 (DERA) del Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía, afectadas dentro de un diámetro de 1.000 metros desde la ubicación de la depuradora.

Además, de la población censada en las zonas residenciales reconocidas por el DERA 2019, se han identificado otras zonas donde pudiera haber habitualmente personas, correspondientes a viviendas unifamiliares aisladas en ámbito rural. Se contabilizan, dentro del ámbito de influencia de 1.000 metros de diámetro (buffer de 1.000m) y a más de 200 m de las zonas residenciales reconocidas por el DERA, 14 viviendas unifamiliares aisladas, que se traducen en 28 personas (asumiendo, la misma premisa establecida para el análisis del planeamiento de 2 habitantes por vivienda). Esta población sería adicional a la recogida en los datos de población del IECA.

No se han localizado, en el buffer de 1.000m y exteriores a las zonas residenciales, centros educativos, sanitarios, zonas deportivas, parques o jardines, etc, es decir, equipamientos públicos de posible atracción de personas.

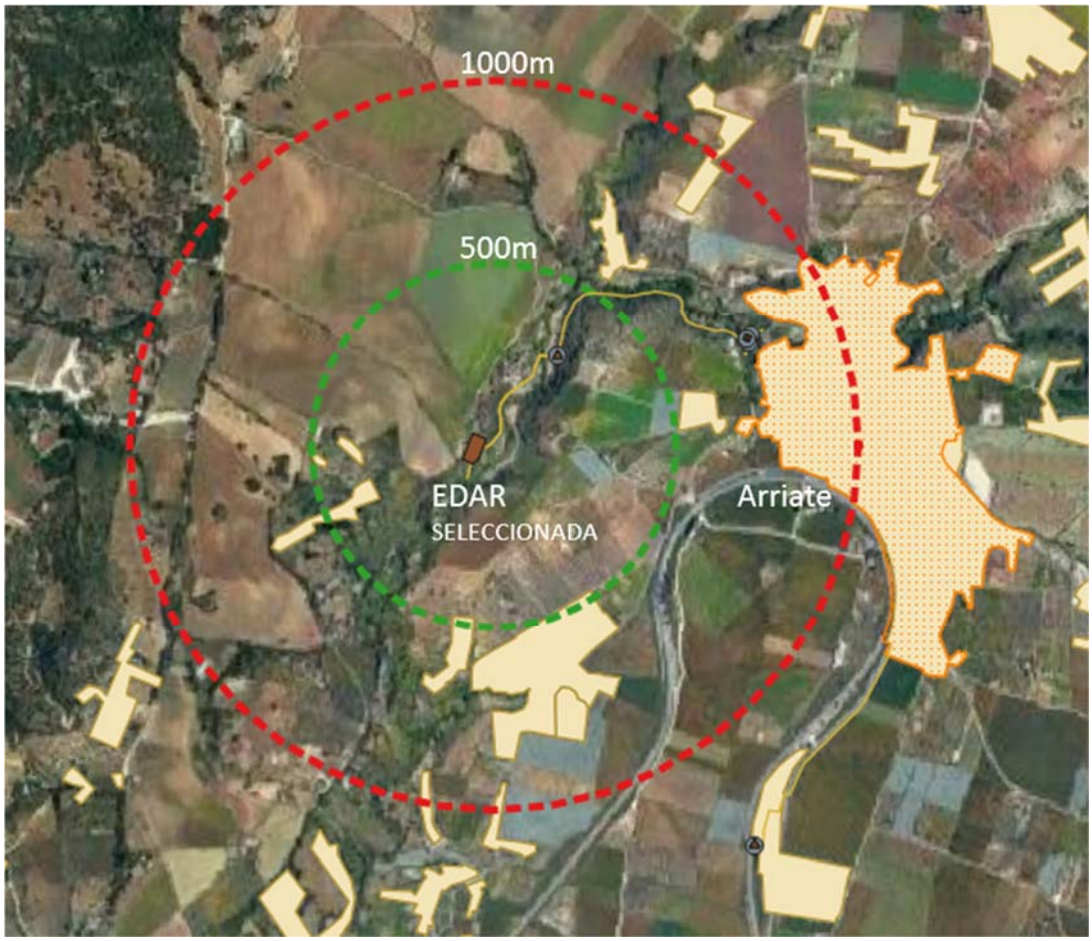


Ilustración 20. Distancias de 500 y 1.000m desde la ubicación de la EDAR con relación a las zonas residenciales reconocidas por los Datos Espaciales de Referencia de Andalucía 2019 (DERA) (fuente: elaboración propia)

La población total que considerar afectada por la actuación es de 1356 personas, esto supone un **20,62% del total de población máxima del ámbito de estudio en el año 2020**.

Fuera de la zona de 1.000 metros también puede verse afectada población residente, pero el impacto será poco significativo.

3.3.6 Participación ciudadana

La participación ciudadana es fundamental dentro del procedimiento administrativo ambiental de un proyecto. De esta forma, se permite que la ciudadanía esté informada y puedan opinar acerca del proyecto y que se tengan en cuenta sus observaciones. En este caso, la ejecución del proyecto está marcada por el imperativo legal, en este caso, por la Directiva 91/271/CEE que obliga a que se depuren las aguas residuales mediante un sistema de tratamiento.

Por ello, para este tipo de proyecto que no es de gran envergadura, se indican a continuación los medios de participación ciudadana que se han utilizado:

TÉCNICA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA	VALORACIÓN
Reunión del Ayuntamiento	Se recogen observaciones de los ayuntamientos sobre el proyecto en fase de alternativas
Reunión con los propietarios afectados por las obras previstas	Se mantiene una reunión con todos los propietarios afectados y se les explica en qué consiste la actuación y con qué propósito. Se recaban las observaciones y solicitudes de los propietarios de cara a la futura afectación de la actuación para prevenirlas o mitigarlas.
Información pública	Requisito legal recogido en el procedimiento administrativo de AAU.

En este sentido, cabe destacar que el 23 de julio de 2019 se celebró una reunión en el ayuntamiento de Arriate, donde se valida la alternativa seleccionada.

3.4. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

El planeamiento vigente en el municipio de Arriate está integrado por las Normas Subsidiarias de Planeamiento de 1995, así como por sus diversas modificaciones, los correspondientes planes de desarrollo y el documento de Adaptación Parcial de las NN. SS (aprobado el 26 de agosto de 2014) y sus sucesivas modificaciones.

En cuanto al Plan General de Ordenación Urbanística, cabe destacar que su redacción se inició en 2006, encontrándose actualmente en fase de aprobación inicial. Este ha sido el documento facilitado por el Ayuntamiento y consultado para la elaboración del presente proyecto, el cual cuenta con fecha de mayo de 2011.

3.4.1 Zonas de crecimiento

Analizando todas las figuras del planeamiento, se concluye que las necesidades potenciales de crecimiento en Arriate quedan recogidas en cinco sectores de suelo urbano no consolidado (**SUNC**), cinco de suelo urbanizable sectorizado (**SUbleS**), dos de suelo urbanizable ordenado (**SUbleO**) y seis de suelo urbanizable no sectorizado (**URNS**). Tres atienden a desarrollos industriales y el resto a residenciales.

El desarrollo definitivo de estos sectores se llevará a cabo, en su momento, a través de los correspondientes Planes Parciales. Sin embargo, las características básicas se recogen en las fichas urbanísticas (uso, superficie, densidad de edificación y el número de viviendas), salvo para el suelo urbanizable no sectorizado, en el que se ha considerado una densidad de 35 viv/ha.

Asumiendo unos 2 habitantes por vivienda, saldría un total previsto de 3.805 habitantes, cifra que se considera desorbitada según las características del municipio y la información recibida por parte del Ayuntamiento para contemplar en 25 años vista.

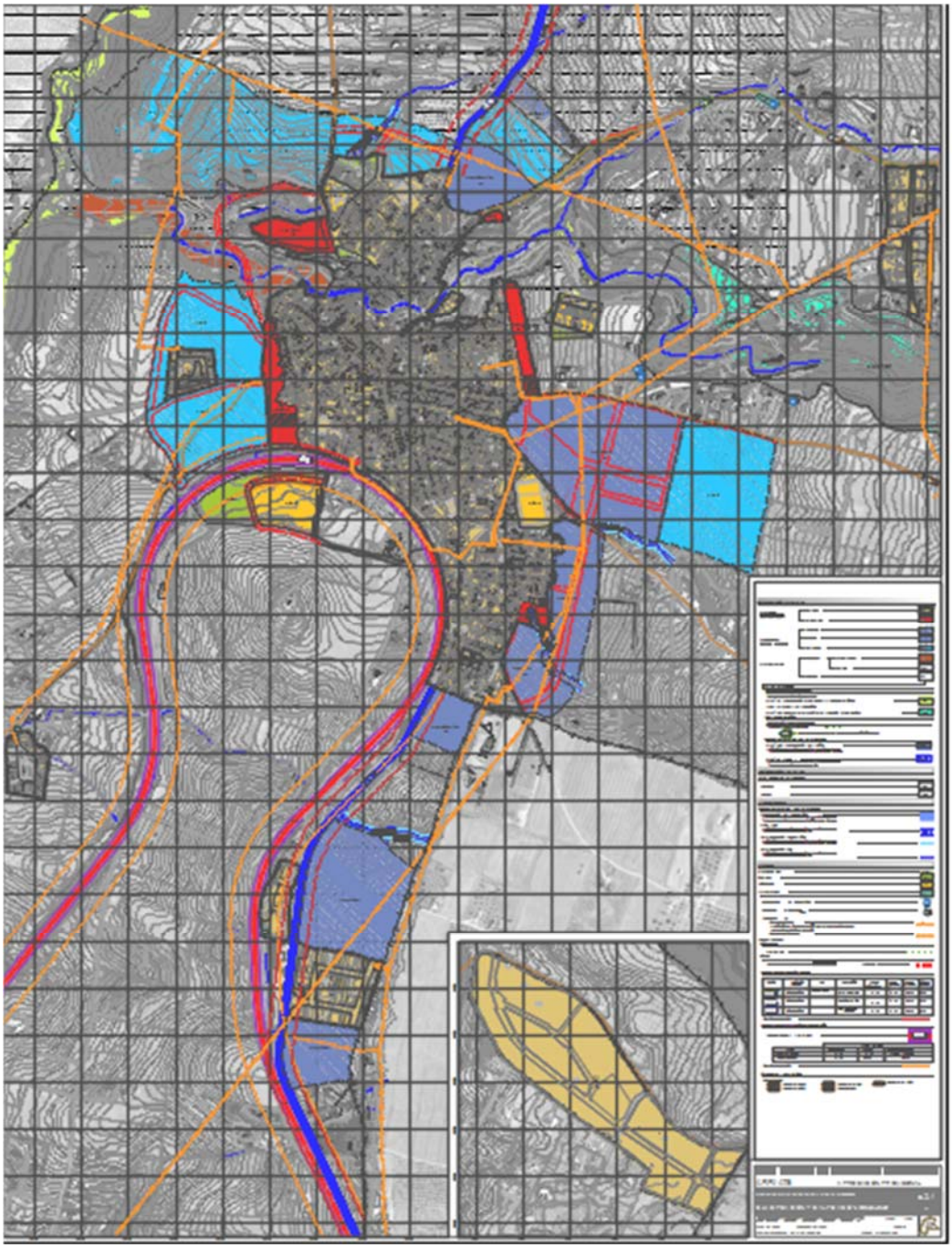


Ilustración 21. Áreas de oportunidad para crecimiento en Arriate. (Fuente: PGOU Arriate)

A continuación, se presenta un resumen de los datos más relevantes para cada una de las zonas anteriormente mencionadas. Cabe destacar que en el caso de uso residencial el crecimiento se traduce en habitantes y para el uso industrial en caudal.

DESARROLLOS CONTEMPLADOS EN PGOU ARRIATE

Actuaciones	Ámbito	Uso	Superficie (m²)	Aprobación	Fecha aprobación	Plazo ejecución (años)	VPO	Densidad (viv/Ha)	Viviendas	Porcentaje por urbanizar	Habitante por vivienda	Nº habitantes	Dotación l/s/ha	Caudal l/s
SUNC-01R	Urbano no consolidado	R	11,483	Provisional	2011	4	30%	45	52	100%	2	103	-	-
SUNC-02R	Urbano no consolidado	R	993	Provisional	2011	4	30%	45	4	100%	2	9	-	-
SUNC-03R	Urbano no consolidado	R	7,224	Provisional	2011	4	30%	45	33	100%	2	65	-	-
SUNC-04R	Urbano no consolidado	R	2,496	Provisional	2011	4	30%	45	11	100%	2	22	-	-
SUNC-01I	Urbano no consolidado	I	9,844	Provisional	2011	4	-	0	0	100%	0	0	0.20	0.197
SUbleO-01R-PV	Urbanizable ordenado	R	18,650	Provisional	1995	-	-	45	84	100%	2	168	-	-
SUbleO-05R-PV	Urbanizable ordenado	R	14,360	Provisional	1995	-	-	45	65	100%	2	129	-	-
SUbleS-01R	Urbanizable sectorizado	R	80,000	Provisional	2011	4	30%	45	360	100%	2	720	-	-
SUbleS-02R	Urbanizable sectorizado	R	45,983	Provisional	2011	4	30%	45	207	100%	2	414	-	-
SUbleS-03R	Urbanizable sectorizado	R	9,552	Provisional	1995	4	30%	38	36	100%	2	73	-	-
SUbleS-01I	Urbanizable sectorizado	I	55,108	Provisional	1995	4	-	0	0	100%	0	0	0.20	1.102
SUbleS-02I	Urbanizable sectorizado	I	21,183	Provisional	1995	4	-	0	0	100%	0	0	0.20	0.424
URNS-1	Urbanizable no sectorizado	R	124,566	Provisional	2011	-	-	35	436	100%	2	872	-	-
URNS-2	Urbanizable no sectorizado	R	21,314	Provisional	2011	-	-	35	75	100%	2	149	-	-
URNS-3	Urbanizable no sectorizado	R	57,190	Provisional	2011	-	-	35	200	100%	2	400	-	-
URNS-4	Urbanizable no sectorizado	R	37,097	Provisional	2011	-	-	35	130	100%	2	260	-	-
URNS-5	Urbanizable no sectorizado	R	40,154	Provisional	2011	-	-	35	141	100%	2	281	-	-
URNS-6	Urbanizable no sectorizado	R	19,864	Provisional	2011	-	-	35	70	100%	2	139	-	-
											TOTAL:	3805		

3.4.2 Zonas de protección

Dentro del suelo no urbanizable, se distingue aquel de especial protección por la legislación específica y por la planificación territorial.

- Protegido por la Ley 3/1995 y el Decreto 155/1998 de **Vías Pecuarias**, la Colada del camino de Arriate a Cuevas del Becerro, ancho de 10 metros (SNUP-VP)
- Protegido por la Ley de Aguas y el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, las zonas de protección del **Dominio Público Hidráulico** (SNUP-DPH) y las zonas con Riesgo de Inundación (SNUP-RI).
- Protegido por el **Plan Especial de Protección del Medio Físico** (PEPMF), el Complejo Ribereños de Interés Ambiental RA-1 Garganta del arroyo de la Ventilla (SNUP-CR).
- Protegido por el Planeamiento Urbanístico como **Protección Ambiental** (SNUP-PA) el entorno del arroyo de la Ventilla, desde el límite del complejo ribereño RA-1 del PEPMF hasta el núcleo urbano, así como las cornisas del cauce del río Guadalcobacín.

Por otro lado, el PGOU incluye un conjunto de 96 elementos catalogados con diferentes valores patrimoniales (arqueológicos, etnológicos o arquitectónicos). En concreto, como patrimonio arqueológico se detalla:

- Zona 1. El Cerro del Coto, zonificación B-C
- Zona 2. El arroyo de la Ventilla, zonificación C (protección y vigilancia)
- Zona 3. El Cortijo de Nadoz, zonificación B-C

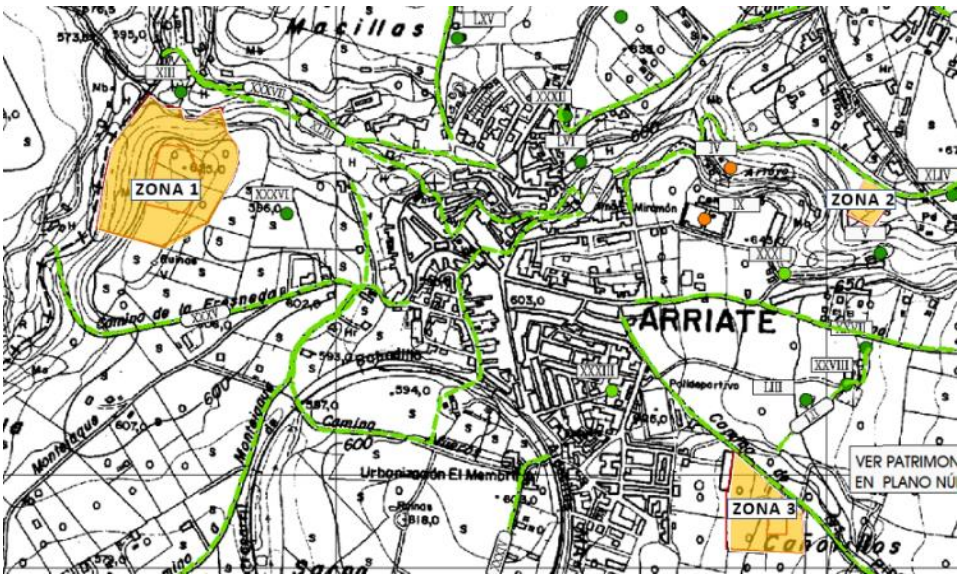


Ilustración 22. Patrimonio arqueológico en Arriate. (Fuente: PGOU Arriate)

3.4.3 Consideraciones para el estudio de población y dotaciones

Habitualmente, el horizonte temporal de la planificación urbanística es entre 8 y 12 años, por lo que, teniendo en cuenta el año de vigencia de las Normas Subsidiarias, del Plan de Adaptación Parcial y del PGOU aprobado inicialmente, para 2026 deberían estar urbanizadas las zonas mencionadas anteriormente. En este sentido, considerando que la EDAR debe diseñarse para un horizonte temporal de 25 años (2045), en la prognosis de población debería comprobarse que al menos se alcance el incremento de habitantes y caudal considerado en el planeamiento urbanístico de Arriate.

No obstante, y observando la tendencia del municipio, asumir la totalidad del valor de población supondría un sobredimensionamiento de la EDAR. Así pues, se ha optado por considerar que para el año horizonte se haya desarrollado un 35% de las áreas de oportunidad de uso urbano, dejando el 65% restante como espacio de reserva en las instalaciones. En cuanto a las zonas industriales, se tendrá en cuenta este exceso de caudal en el dimensionamiento de los colectores e instalaciones.

De esta forma, en la prognosis de población a realizar se deberá comprobar que **para el año horizonte (2045), se alcance al menos la cifra de 572 habitantes respecto a la población actual.** En la siguiente página se detalla la tabla resumen con el porcentaje de desarrollo aplicada a cada sector.

ESCENARIO 15 AÑOS

Actuaciones	Ámbito	Uso	Superficie (m²)	Aprobación	Fecha aprobación	Plazo ejecución (años)	VPO	Densidad (viv/Ha)	Viviendas	Porcentaje por urbanizar considerado	Habitante por vivienda	Nº habitantes	Dotación l/s/ha	Caudal l/s
SUNC-01R	Urbano no consolidado	R	11,483	Provisional	2011	4	0.3	45	52	100%	2	103	-	-
SUNC-02R	Urbano no consolidado	R	993	Provisional	2011	4	0.3	45	4	100%	2	9	-	-
SUNC-03R	Urbano no consolidado	R	7,224	Provisional	2011	4	0.3	45	33	80%	2	52	-	-
SUNC-04R	Urbano no consolidado	R	2,496	Provisional	2011	4	0.3	45	11	80%	2	18	-	-
SUNC-01I	Urbano no consolidado	I	9,844	Provisional	2011	4	-	0	0	100%	0	0	0.20	0.197
SUbleO-01R-PV	Urbanizable ordenado	R	18,650	Provisional	1995	-	-	45	84	50%	2	84	-	-
SUbleO-05R-PV	Urbanizable ordenado	R	14,360	Provisional	1995	-	-	45	65	50%	2	65	-	-
SUbleS-01R	Urbanizable sectorizado	R	80,000	Provisional	2011	4	0.3	45	360	20%	2	144	-	-
SUbleS-02R	Urbanizable sectorizado	R	45,983	Provisional	2011	4	0.3	45	207	20%	2	83	-	-
SUbleS-03R	Urbanizable sectorizado	R	9,552	Provisional	1995	4	0.3	38	36	20%	2	15	-	-
SUbleS-01I	Urbanizable sectorizado	I	55,108	Provisional	1995	4	-	0	0	100%	0	0	0.20	1.102
SUbleS-02I	Urbanizable sectorizado	I	21,183	Provisional	1995	4	-	0	0	100%	0	0	0.20	0.424
URNS-1	Urbanizable no sectorizado	R	124,566	Provisional	2011	-	-	35	436	0%	2	0	-	-
URNS-2	Urbanizable no sectorizado	R	21,314	Provisional	2011	-	-	35	75	0%	2	0	-	-
URNS-3	Urbanizable no sectorizado	R	57,190	Provisional	2011	-	-	35	200	0%	2	0	-	-
URNS-4	Urbanizable no sectorizado	R	37,097	Provisional	2011	-	-	35	130	0%	2	0	-	-
URNS-5	Urbanizable no sectorizado	R	40,154	Provisional	2011	-	-	35	141	0%	2	0	-	-
URNS-6	Urbanizable no sectorizado	R	19,864	Provisional	2011	-	-	35	70	0%	2	0	-	-
											TOTAL:	**572**		

3.4.4 Consideraciones sobre la ubicación de la EDAR

El PGOU contempla la ubicación de la depuradora en el borde occidental del término municipal:

Ilustración 23. Ubicación EDAR incluida en PGOU

A ella se pretende llevar los vertidos de las actuales instalaciones de la UR-I y UR-10, manteniendo en funcionamiento la instalación de la UR-12.

Asimismo, en el PGOU se incluye una previsión de caudales por sectores, así como los medios y máximos de llegada a cada una de las instalaciones.

Saneamiento

Residencial

		Arriate	Diseminado
Población actual			
Población actual (Padrón 2.010)	P =	3.763 hab.	374 hab.
Coeficiente de retorno		0,80	

Pluviales

Valor medio de la máx. p.d.	P_{md} =	65 mm
Coeficiente de variación	C_v =	0,42
Periodo de retorno	T =	25 años
Factor de amplificación	K_T =	1,88
Precipitación diaria máxima	P_d =	122,46 mm
Intensidad media diaria	I_d =	5,10 mm/h
Factor regional	I_1/I_d =	9,00
Intensidad horaria de precipitación	I_1 =	45,9 mm/h
Duración de precipitación	t =	0,25 h
Intensidad media de precipitación	I =	94,27 mm/h
Coeficiente corrector del umbral de escorrentía		3,0

Residencial existente

Sector	Situación	Uso global	Tipología	Superficie [m²]	Densidad [viv/ha]	Nº viviendas	Nº habitantes	Consumo [m³/d]	A.R.U. [m³/d]	Coef. escorrentía	Q pluviales [m³/s]	EDAR
Urb. consol. (100%)	Arriate	0	0	399.727	45	1.800	3.012	662,60	530,08	0,95	10,09	ARR
UR-10 NN.SS.	Arriate	Residencial	0	10.000	35	35	84	18,48	14,78	0,95	0,25	ARR
Urb. El Olivar (UR-12 NN.SS.)	Arriate	Residencial	0	13.084	15	20	48	10,56	8,45	0,95	0,33	UR12
Urb. Los Arroyos (UR-14 NN.SS.)	Arriate	Residencial	0	30.339	15	46	110	24,29	19,43	0,95	0,76	ARR
Urb. Los Picachos (UR-6 NN.SS.)	Arriate	Residencial	0	110.000	17	187	449	98,74	78,99	0,95	2,76	UR6
Urb. Cerrado de Majamón (UR-11 NN.SS.)	Arriate	Residencial	0	10.537	21	22	53	11,62	9,29	0,95	0,26	ARR
Subtotal urbano consolidado				***573.687***		***2.110***	***3.756***	***826***	***661***		***14,45***	
SUNC-01R (0%)	Arriate	Residencial	0	0	45	0	0	0,00	0,00	0,95	0,00	ARR
SNUC-02R (25%)	Arriate	Residencial	0	248	45	1	2	0,53	0,42	0,95	0,01	ARR
SNUC-03R (0%)	Arriate	Residencial	0	0	45	0	0	0,00	0,00	0,95	0,00	ARR
SNUC-04R (20%)	Arriate	Residencial	0	499	45	2	5	1,06	0,84	0,95	0,01	ARR
Subtotal urbano no consolidado				***747***		***3***	***7***	***2***	***1***		***0,02***	
Total residencial existente				***574.434***		***2.113***	***3.763***	***828***	***662***		***14,47***	

Residencial nueva creación

Sector	Situación	Uso global	Tipología	Superficie [m²]	Densidad [viv/ha]	Nº viviendas	Nº habitantes	Consumo [m³/d]	A.R.U. [m³/d]	Coef. escorrentía	Q pluviales [m³/s]	EDAR
SUNC-01R (100%)	Arriate	Residencial	0	11.483	45	52	125	18,72	14,98	0,95	0,29	ARR
SNUC-02R (75%)	Arriate	Residencial	0	993	45	3	7	1,08	0,86	0,95	0,02	ARR
SNUC-03R (100%)	Arriate	Residencial	0	7.224	45	33	79	11,88	9,50	0,95	0,18	ARR
SNUC-04R (80%)	Arriate	Residencial	0	2.496	45	9	22	3,24	2,59	0,95	0,06	ARR
Subtotal urbano no consolidado				***22.196***		***97***	***233***	***35***	***28***		***0,55***	
SUbleO-01R-PV	Arriate	Residencial	0	18.650	45	84	202	30,24	24,19	0,95	0,47	ARR
SUbleO-05R-PV	Arriate	Residencial	0	14.360	45	65	156	23,40	18,72	0,95	0,36	ARR
SubleS-01R	Arriate	Residencial	0	80.000	45	360	864	129,60	103,68	0,95	2,01	ARR
SubleS-02R	Arriate	Residencial	0	45.983	45	207	497	74,52	59,62	0,95	1,15	ARR
SubleS-03R	Arriate	Residencial	0	9.552	38	36	86	12,96	10,37	0,95	0,24	ARR
Subtotal urbanizable				***168.545***		***752***	***1.805***	***271***	***217***		***4,22***	
Total residencial nueva creación				***190.741***		***849***	***2.038***	***306***	***245***		***4,78***	
Total residencial				***765.175***		***2.962***	***5.801***	***1.134***	***907***		***19,25***	

Industrial

Coeficiente de retorno	0,80

Demanda industrial existente

Sector	Situación	Uso global	Superficie [m²]	Dotación [m³/ha·d]	Consumo [m³/d]	A.R.U. [m³/d]	Coef. escorrentía	Q pluviales [m³/s]	EDAR
Urbano consolidado	Arriate	Ind. blanda	36.442	4,00	14,58	11,66	0,95	0,91	ARR
SUNC-01I	Arriate	Ind. blanda	9.844	4,00	3,94	3,15	0,95	0,25	ARR
Total industrial existente			***46.286***		***19***	***15***		***1,16***	

Demanda industrial nueva creación

Sector	Situación	Uso global	Superficie [m²]	Dotación [m³/ha·d]	Consumo [m³/d]	A.R.U. [m³/d]	Coef. escorrentía	Q pluviales [m³/s]	EDAR
SUbleS-01I	Arriate	Ind. blanda	55.108	4,00	22,04	17,63	0,95	1,38	ARR
SUbleS-02I	Arriate	Ind. blanda	21.183	4,00	8,47	6,78	0,95	0,53	ARR
Total industrial nueva creación			***76.291***		***31***	***24***		***1,91***	
Total industrial			***122.577***		***49***	***39***		***3,07***	

Depuradoras

Depuradora	*Población servida*	*Aportación media anual*					*Dotación*	*Aportación media diaria (mes máx consumo)*	*Aportación máxima diaria (día máx consumo)*
		Residencial	*Turístico*	*Industrial*	*Sist. Generales*	*Total*			
ARR	5.304 hab	819 m³/d	0 m³/d	39 m³/d	0 m³/d	859 m³/d	162 l/h·d	1.111 m³/d	1.331 m³/d
UR6	449 hab	79 m³/d	0 m³/d	0 m³/d	0 m³/d	79 m³/d	176 l/h·d	103 m³/d	123 m³/d
UR12	48 hab	8 m³/d	0 m³/d	0 m³/d	0 m³/d	8 m³/d	176 l/h·d	11 m³/d	13 m³/d
Totales	5.801 hab	907 m³/d 0,331 hm³/año	0 m³/d 0,000 hm³/año	39 m³/d 0,014 hm³/año	0 m³/d 0,000 hm³/año	946 m³/d 0,345 hm³/año	163 l/h·d	1.224 m³/d 14,17 l/s	1.467 m³/d 16,98 l/s

Caudales referidos a aguas negras

Coeficientes de punta		Residenci	Turístico	Industrial	SG
Coeficiente de punta mensual	C_{p12} =	1,30	1,60	1,20	1,80
Coeficiente de punta diario	C_{p00} =	1,20	1,20	1,15	1,15
Coeficiente de punta horario	C_{p24} =	1,70	2,00	1,50	1,71
Coeficiente de punta total	C_p =	2,65	3,84	2,08	3,56

3.5. CARACTERIZACIÓN DEL ENTORNO

3.5.1 Climatología

La cuenca del río Guadiaro participa de las influencias técnicas y pluviométricas de la proximidad del Atlántico, constituyendo una pantalla natural, con alineaciones montañosas con dirección principal NE-SW, entre los frentes procedentes del Golfo de Cádiz.

En general, la zona posee un clima templado, con una acusada estación seca en verano, con dos máximos de lluvia separados por un mínimo secundario. El verano es de más de 22ºC y su invierno no es acusado, salvo en las zonas más elevadas (zona de sierras orientales).

Las precipitaciones se comportan (como es propio de la situación de la región) de un modo irregular, concentrándose en su mayor parte entre los meses de octubre y mayo, con el máximo entre noviembre y febrero, y prácticamente inexistentes durante los meses de verano, lo que las acerca a las del clima mediterráneo.

El ombroclima muestra un gradiente desde el subhúmedo (600-1000 111111) hasta el hiperhúmedo (1600111111). La menor precipitación acontece en las zonas de topografía más llana mientras que las zonas elevadas de montaña se ven afectadas por fenómenos de criptoprecipitación. A nivel geográfico se observa un mínimo de las temperaturas centrado en la porción este de la cuenca (Sierra de las Nieves) y un máximo relativo hacia el oeste (Los Alcornocales).

Con objeto de ilustrar lo anteriormente dicho se acompañan los valores de las series de pluviometría y los datos de temperaturas y evotranspiración anual (Thornthwaite) de la estación meteoológica situada en Arriate.

En la siguiente tabla se muestra el resumen de la pluviometría mensual, desde el año 1992 hasta 2000, los datos se expresan en litros por metro cuadrado:

Estación:		Arriate			Periodo: 1992-2002		Latitud:		36°48'04"			
Cuenca:		GUADIARO			Altitud:	7 Mts	Longitud:		W 01°27'10"			
Año	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Anual
1992-93	104 8	16 1	15 5	55 5	17 9	35 6	71	80 3	6	0	0	4 5	407.2
1993-94	125	114 9	2 8	84 3	88 5	0	54	26 5	0	0	0	26 8	522 8
1994-95	52	76 3	5 5	48 5	32	20 9	17 1	1 2	0	0	18 2	1 6	273 3
1995-96	0	92 3	261 9	329	59 7	25 5	27 8	84 6	4 5	0	3 3	0	888 6
1996-97	42 8	100 3	416	167 5	0	0	62 2	71	8 5	9 2	0	99 5	977
1997-98	29 2	254 2	226 3	59 1	102	6	31 5	61 2	14	0	0	51 5	835
1998-99	1 9	3	67 4	29	40	52 8	30 6	44 3	5	0	0	30 2	304.2
1999-00	138	23 5	45 5	51 5	0	30 5	190 3	56 3	-	-	0	-	535.6

NOMBRE	ALT.	PEND. (%)	PREC. ANUAL (mm)	Tª MÍN. (ºC)*	Tª MED. (ºC)	Tª MÁX. (ºC)**	ETP ANUAL (mm)	PERIODO CÁLIDO***
Arriate	640	5	670	3.4	14.9	31.7	774	2

* Temperatura media de mínimas del mes más frío

** Temperatura media de máximas del mes más cálido

*** Número de meses cuya temperatura media de máximas es superior a 30º C

3.5.2 Geología y geotecnia

El municipio de Aniate se encuentra en la depresión de Ronda, cerca de las cuencas terciarias y acumulación que jalonan todo el surco intrabético. Desde el punto de vista físico casi la totalidad del municipio se encuentra situado en la zona más baja de la depresión, con una fisiografia plana, entre 500 y 600 metros de altitud y con un material básico formado por molosas calcáreas de gran espesor que presentan pequeñas ondulaciones postorogénicas,

Parte del casco se asienta sobre materiales margosos y areniscosos Existe alto riesgo de contaminación en los acuíferos aluviales y en las areniscas que yacen bajo las margas antes mencionadas, La red de drenaje del municipio es el Guadalcobacín, que a su paso ha depositado un manchón del cuaternario aluvial formando la base del regadío municipal

En base la documentación geológica disponible de la zona, y la cartografía digital geológico del IGME, desde el punto de vista geológico, el municipio de Arriate se encuentra sobre materiales margosos y calcareníticos o areniscosos de edad miocena. Coincidiendo con el Arroyo de la Ventilla y el Río Guadalcobacín se identifican depósitos aluviales cuaternarios.

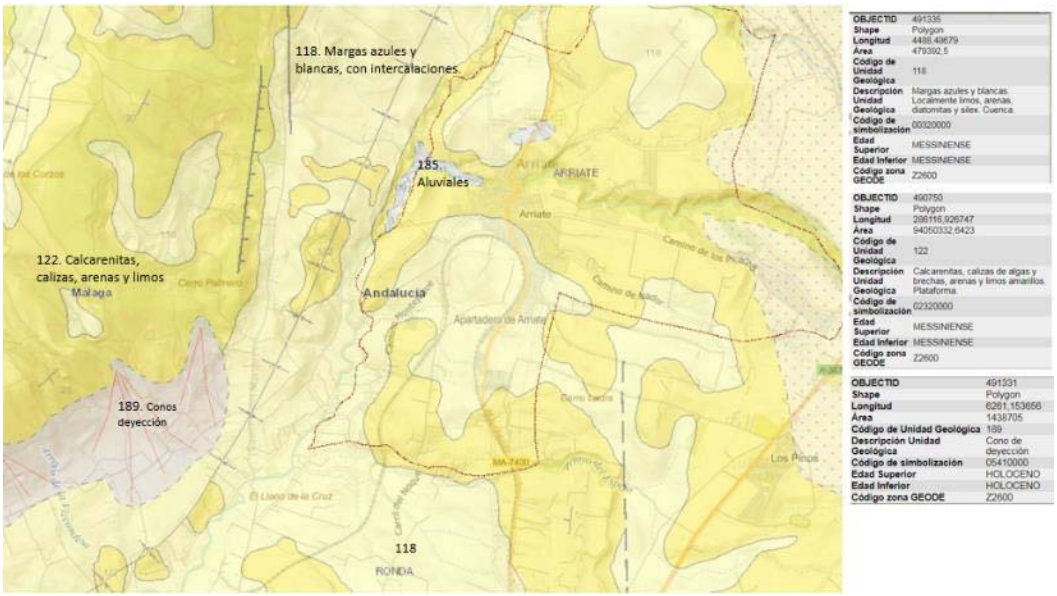


Ilustración 24. Extracto geología de la zona. Fuente: Visor cartográfico del IGME.

En la zona SW del municipio, en la margen derecha Arroyo Guadalcobacín y a la altura del Arroyo de la Vizcondesa, se cartografía un depósito de vertiente (cono deyección).

No se han observado afloramientos de materiales margosos, por disponerse en zonas de pendientes suaves, sin taludes de excavación. Desde el punto de vista geotécnico, los materiales

margosos no presentan en general capacidad portante baja, aunque si una expansividad alta, que supone un condicionante para edificios y conducciones. Las grietas longitudinales con curvas hacia la línea de pendiente hacen suponer fenómenos de reptación asociados a estos materiales margosos.

Ilustración 25. Grietas longitudinales sobre la carretera, originadas por procesos de reptaciones de ladera.

Los materiales rocosos de la zona, por el contrario, presentan problemas en cuanto a su excavabilidad que puede constituir un factor decisivo tanto el estudio de alternativas como para la elección de la solución más ventajosa.

La excavabilidad de los materiales es un aspecto importante a la hora de la definición técnica y económica tanto de los colectores como de los recintos de la nueva EDAR. Por otra parte, en la visita realizada se han observado procesos de desprendimiento en las laderas margosas situadas en la margen izquierda del río, en las cercanías del punto de vertido.

En la siguiente imagen se sitúan las alternativas 1 (rojo, la seleccionada), 2 (azul) y 3 (verde), sobre una planta geológica de la zona. Tal y como puede observarse, las alternativas 2 y 3 requieren la excavación de colectores y recintos de la EDAR en materiales de la formación 122 (Calcarenitas, calizas, arenas y limos), lo que requeriría el empleo de Ripper o incluso voladura.

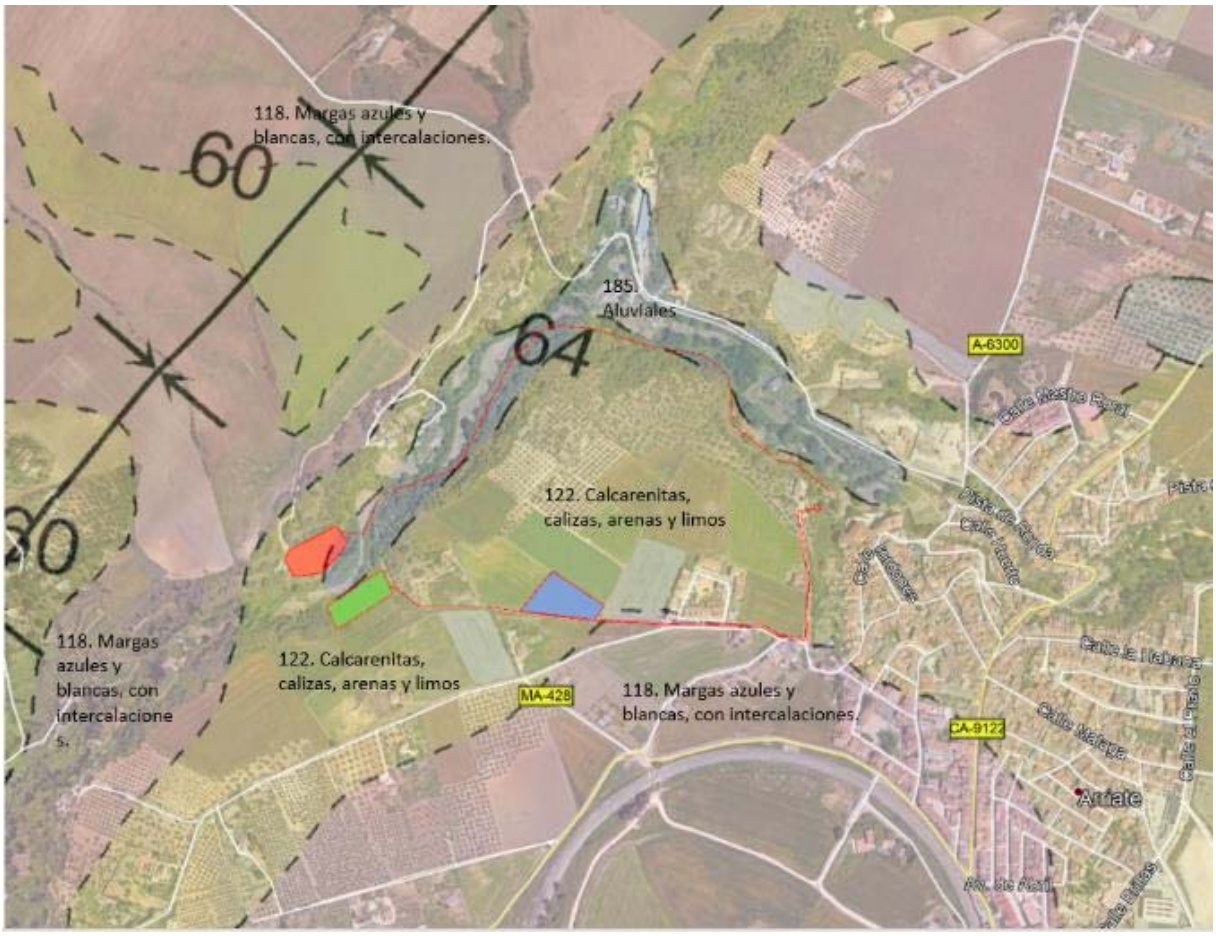


Ilustración 26. Planta de Alternativas sobre cartografía geológica IGME. Elaboración propia.

En el caso de la Alternativa seleccionada, la 1, la longitud de colectores es mayor, pero discurrirán en su mayor parte por materiales aluviales, excavables por medios mecánicos normales. La parcela de la EDAR se sitúa parcialmente sobre materiales de la formación 122 y materiales aluviales.

3.5.3 Edafología

La edafología estudia los diferentes tipos de suelos, entendiendo como tales la capa superficial de los terrenos. Para determinar las unidades edáficas del ámbito de estudio se ha consultado el Mapa de Suelos de Andalucía a escala 1:400.000 elaborado en 2005 por la Consejería de Medio Ambiente a partir del mapa publicado en 1989 por la Consejería de Agricultura y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas, digitalizado y reajustado en el trazado de alguna de sus unidades, y con base de referencia en la ortoimagen de satélite Landsat-TM. Los suelos aparecen en unidades cartográficas caracterizadas por asociaciones agrupadas a nivel de

segundo orden siguiendo los criterios de clasificación de la F.A.O. (1974) y del Mapa de Suelos de la Unión Europea de 1985.

En la siguiente imagen se representan las unidades edáficas de cada emplazamiento (EDAR y EBAR), recogidas en el "Mapa de suelos de Andalucía" de la REDIAM, destacando en rojo la implantación de las infraestructuras proyectadas.

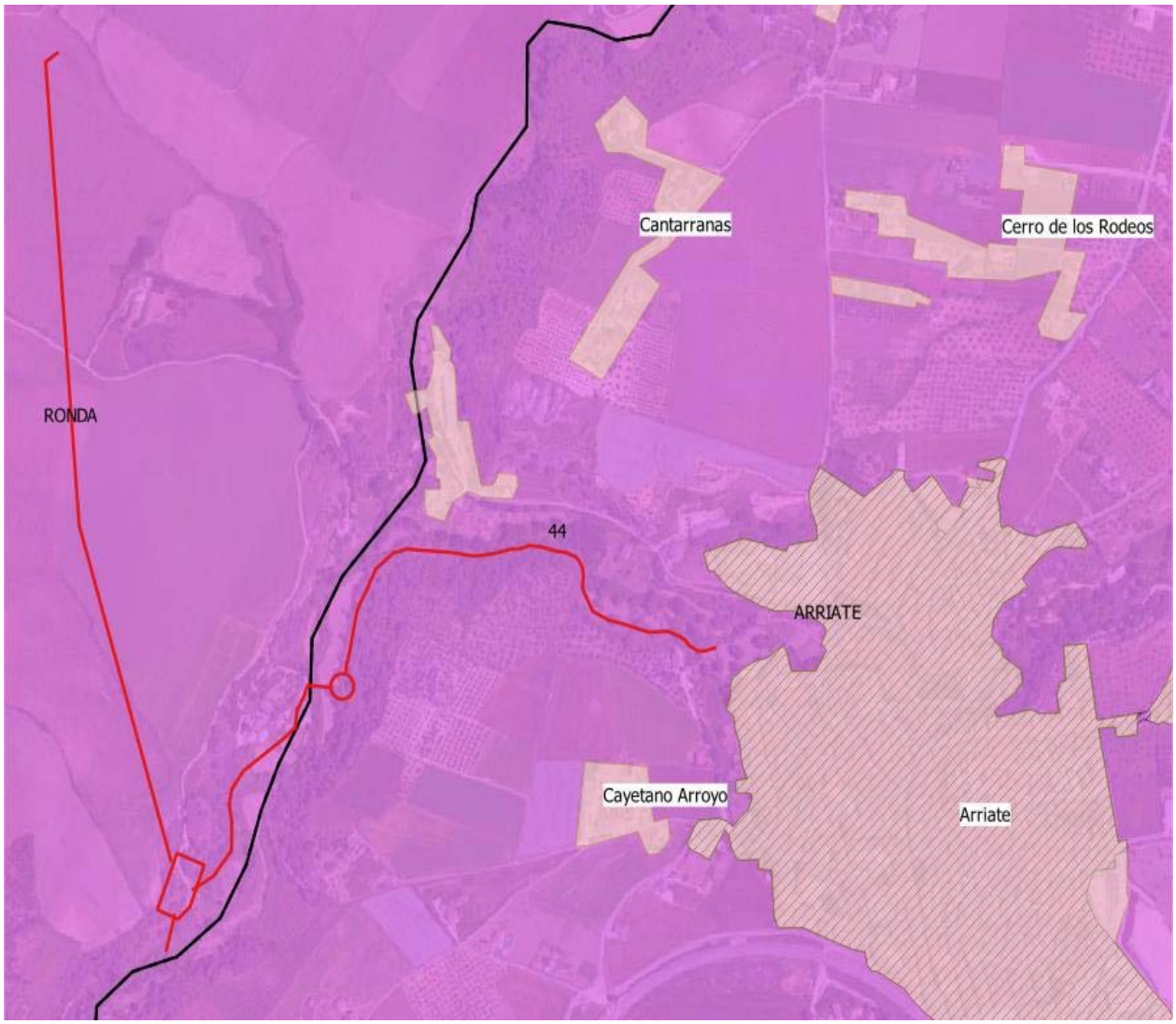


Ilustración 27. Unidades edáficas en ámbito del proyecto. *(Fuente: Elaboración propia a partir de visor de REDIAM)*

Como se puede observar, todo el ámbito de Arriate se ubica sobre la Unidad 44. Cambisoles cálcicos, Regosoles calcáreos y Litosoles con Rendsinas.

3.5.4 Hidrología e hidrogeología

El TRLA define en su artículo 40bis “masa de agua superficial” como una parte diferenciada y significativa de agua superficial como un lago, un embalse, una corriente, río o canal, parte de una corriente, río o canal, unas aguas de transición o un tramo de aguas costeras.

Las masas de agua superficial de la demarcación hidrográfica se clasifican en las categorías de ríos, lagos, aguas de transición y costeras. Estas masas se pueden clasificar como naturales, artificiales o muy modificadas según su naturaleza.

Desde el punto de vista fluvial, la red hidrográfica de la DHCMA está constituida por un conjunto de cuencas de ríos, arroyos y ramblas que nacen en sierras del Sistema Bético y desembocan en el mar Mediterráneo. En este contexto hidrográfico cabe distinguir tres tipos de redes, de fronteras no siempre bien definidas: una de carácter dendrítico y jerarquizada en los cursos más importantes (Guadiaro, Guadalhorce, Guadalfeo, Adra, Andarax y Almanzora); otra también dendrítica y con cierta jerarquización cuyos cauces, frecuentemente de morfología “rambla” en los tramos medios y bajos, presentan en general un régimen de caudales caracterizado por su gran variabilidad (Guadalmedina, Vélez, Verde de Almuñécar, etc.); y una última, con disposición "en peine" perpendicular a la costa y compuesta por innumerables arroyos de fuerte pendiente, corto recorrido y aportes esporádicos.

En el ámbito de actuación del presente proyecto no hay ni lagos ni embalses, por lo que sólo se registran masas de agua superficial de la categoría río.

El número de masas definidas en el Plan en la categoría ríos es de 133, que suman unos 2.102 km. Su longitud media es de 15,8 km, siendo su longitud máxima de 70,0 km y la mínima de 1,9 km. En estas masas se incluyen tanto las modificadas y artificiales, como las no modificadas.

En el ámbito de la actuación se distingue 1 MASA DE AGUA SUPERFICIAL DE LA CATEGORÍA RÍO, en concreto la masa de agua *Cabecera del Guadiaro* (ES060MSPF0612010B).

El municipio de **Arriate** vierte actualmente sus aguas residuales y restituirá en un futuro sus aguas depuradas al río Guadalcobacín, que forma parte de la masa de agua *Cabecera del Guadiaro* (ES060MSPF0612010B).

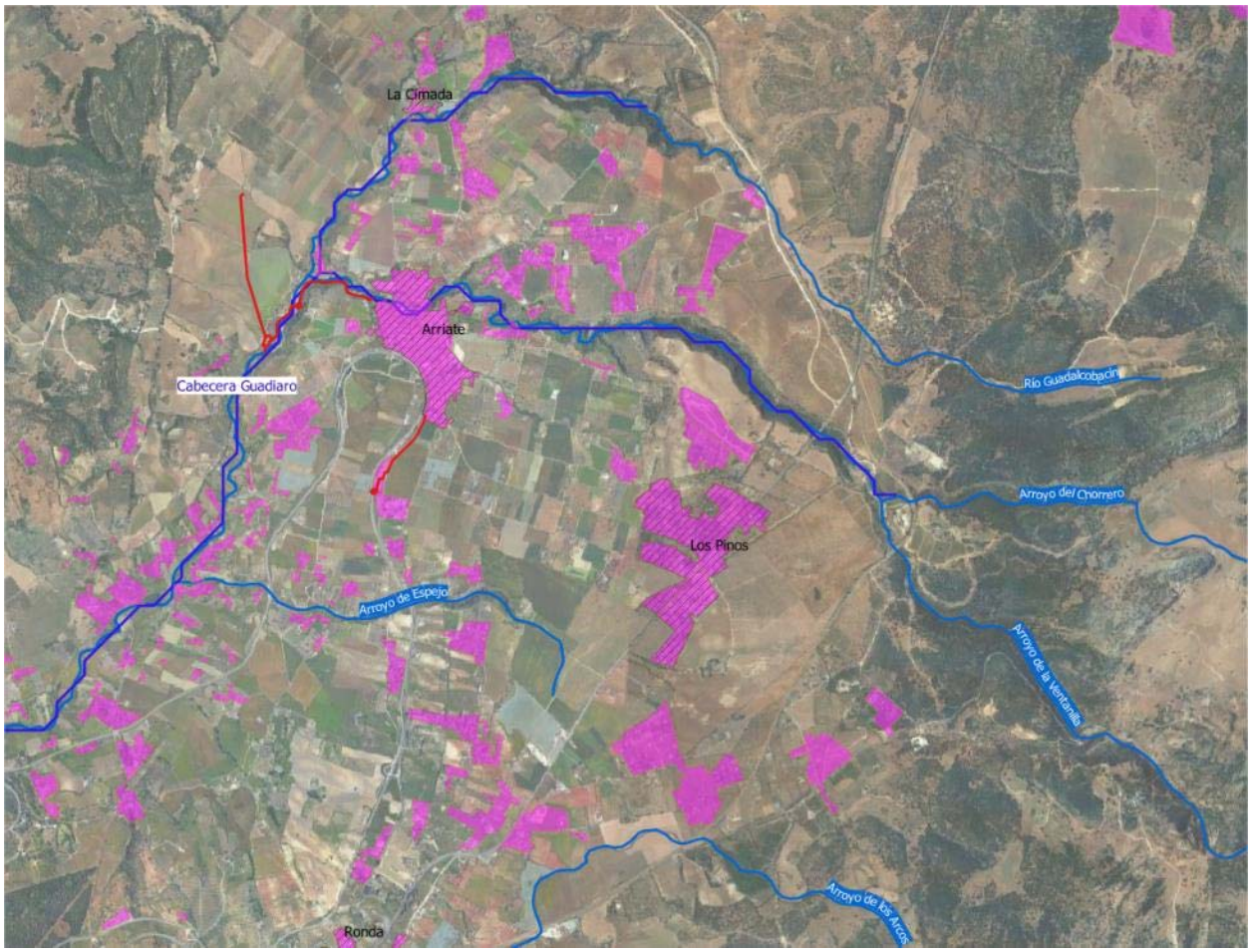


Ilustración 28. Masas de agua superficial en ámbito del proyecto. *(Fuente: Elaboración propia a partir de visor de REDIAM)*

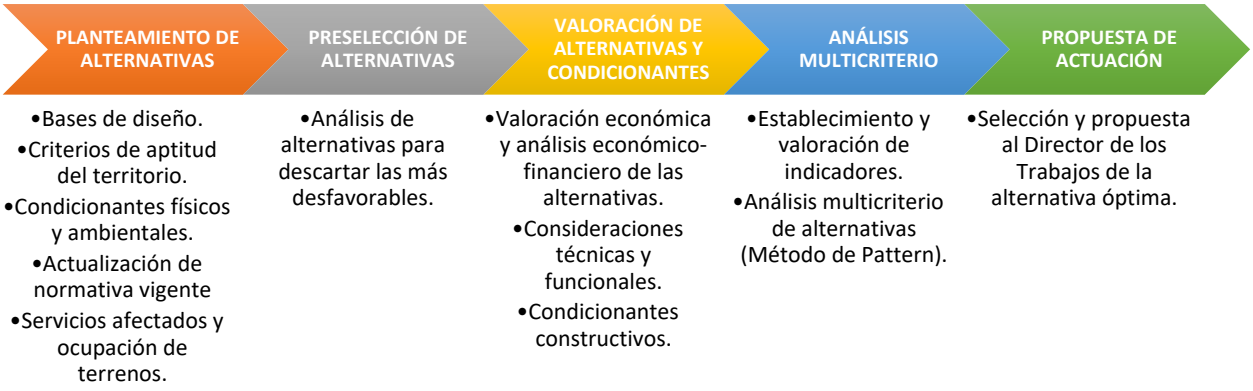
4. ANÁLISIS DEL ALTERNATIVAS DEL PROYECTO

La selección del lugar idóneo para la ubicación de una EDAR, así como del sistema de depuración a emplear, conlleva un proceso de análisis de las posibles alternativas existentes, en función de una serie de parámetros de carácter técnico-sanitario tales como la proximidad al núcleo urbano, los costes de transporte de las aguas residuales, la orografía, las afectaciones ambientales, la superficie mínima requerida, etcétera.

Además, estos parámetros han de ser compatibilizados con la política de ordenación del territorio del municipio en cuestión, de tal forma que, en la manera de lo posible, se consiga llegar a un acuerdo que beneficie a todas las partes, tratando de no perjudicar a particulares innecesariamente.

Para la elección de la parcela más adecuada se ha recurrido a un método sistemático, es decir, aproximando desde una mayor escala hasta planos de mayor detalle, empleando para la identificación de las parcelas la información catastral de las localidades.

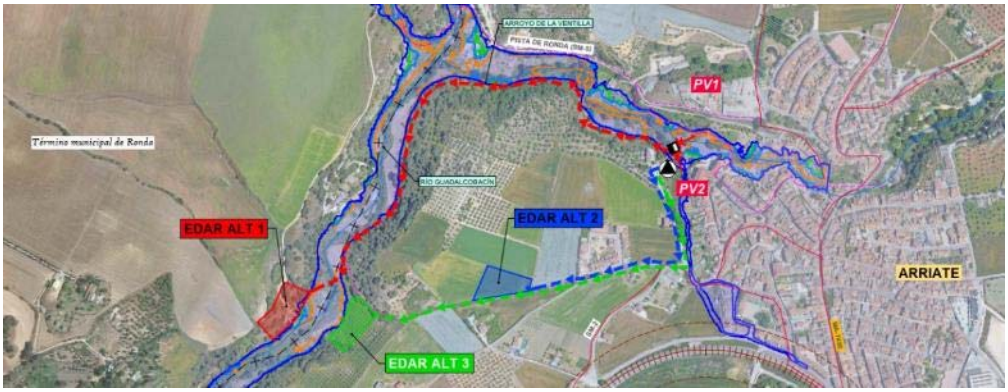
El procedimiento seguido se resume en la siguiente imagen:



4.1. ALTERNATIVAS DE AGRUPACIÓN DE VERTIDOS Y UBICACIÓN DE LA EDAR

Se han planteado tres alternativas de ubicación de la EDAR, una en la margen derecha del río Guadalcobacín y las otras dos en la izquierda. En la primera, coincidente con la solución planteada en el anteproyecto de 2005, el emisario de agrupación de vertidos discurre por gravedad hasta la depuradora, siendo necesario implantar un bombeo previo de entrada a la misma.

En las otras dos, ubicadas a una cota superior, es preciso disponer un bombeo en la zona de los vertidos actuales.



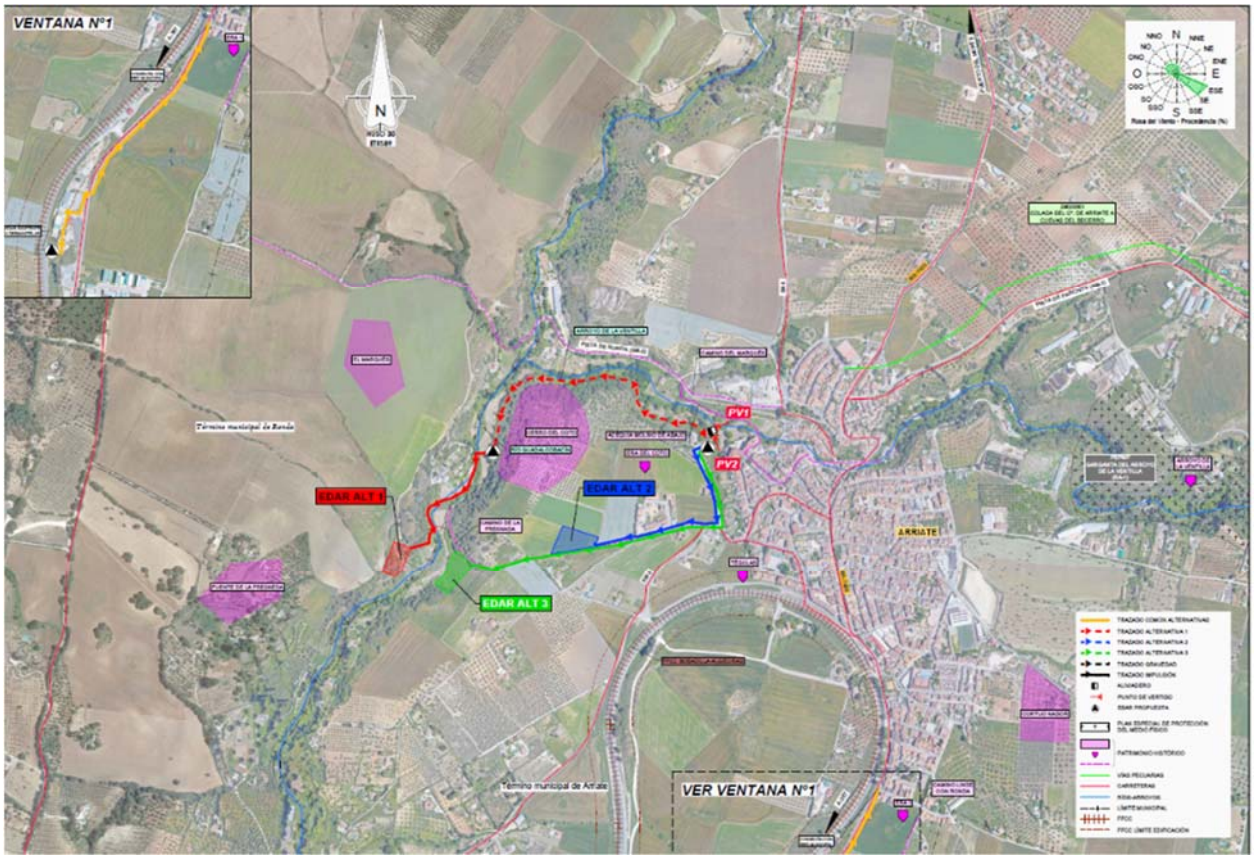
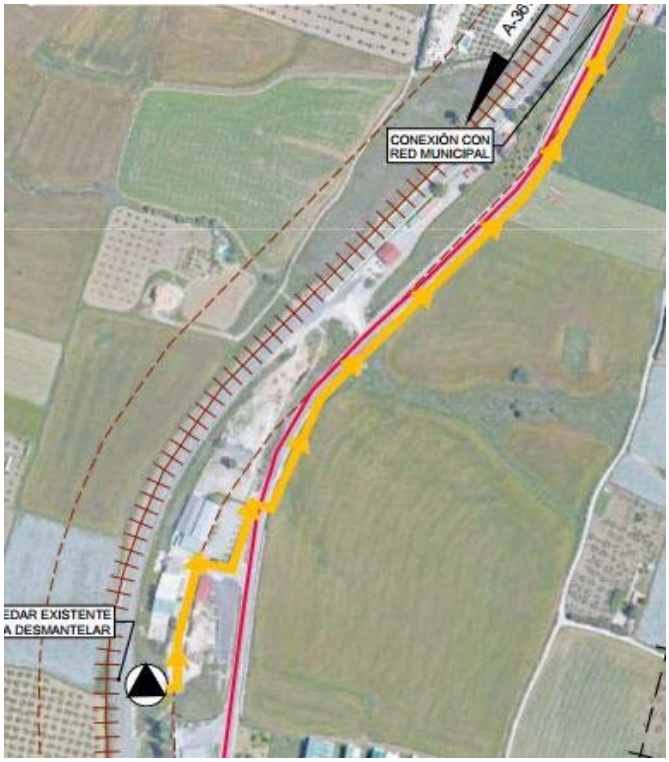


Ilustración 29. Esquema de alternativas consideradas para la agrupación de vertidos y ubicación de la EDAR en Arriate

Las soluciones a las depuradoras existentes (polígono industrial y urb. El Olivar) se detallan a continuación.

Debido al mal estado de la depuradora existente en el polígono industrial, y por considerarse este como un punto de vertido asimilable a urbano debido al tipo de industrias conectadas actualmente, se propone su desmantelamiento y conducción del vertido hacia la nueva EDAR. Para ello, se deberá instalar un bombeo en la misma parcela (TN UR.IND Bl:0, referencia catastral 8936202UF0783N0001PM), impulsando el agua residual por el costado este de la carretera A-428, previo cruce bajo esta mediante hinca). Tras la rotura de carga, la conducción se conectará a la red municipal existente.



Al contrario que sucede en el caso anterior, y debido a su ubicación en zona de crecimiento del municipio, en caso de querer desmantelar la EDAR de la urbanización El Olivar el Ayuntamiento deberá acometer las conducciones necesarias para conectar estas redes al sistema de alcantarillado de Arriate.

No obstante, se tendrán en cuenta estos caudales y los desarrollos de cara al diseño de las conducciones y EDAR de Arriate.

4.1.1 Alternativa 1

La EDAR se emplaza en la parcela 109 del polígono 8 Marqués de Ronda (Ronda), con referencia catastral 29084A008001090000RZ. Estos terrenos se encuentran en el municipio de Ronda, pero cabe destacar que son propiedad del Ayuntamiento de Arriate.

Esta solución contempla un **bombeo de entrada a planta** y 1.03 km de conducción, de los que 329 m son por impulsión.

Para ello, se propone recoger los vertidos mediante una conducción de PVC DN 400 mm y continuar por la margen izquierda del arroyo de la Ventilla, siguiendo un camino existente. En las inmediaciones de la EDAR (350 m aguas arriba) se cruzará bajo el río Guadalcobacín, y debido a la diferencia de cotas, se propone sacar el bombeo de cabecera de la EDAR a la otra margen del rio, antes del cruce. La impulsión será en PEAD PN16 DN355 mm.

El bombeo quedará ubicado así en la parcela 114 del polígono 3 Torrecilla (Arriate), con referencia catastral 29020A003001140000RP. El terreno en este punto se encuentra a 561 msnm y será necesario elevar el agua hasta unos dos metros por encima de la explanación de la EDAR, ubicada a 563 msnm. La lámina de inundación para avenidas de 500 años de periodos de retorno llegas hasta la cota 558.20.

Las principales ventajas de esta solución es que prácticamente todo el trazado es por gravedad, siendo la única impulsión la de entrada a la depuradora con 354 metros de longitud y menos de 8 metros de altura manométrica. Por el contrario, en las otras dos alternativas la mayor parte del trazado es por impulsión, siendo la altura manométrica de en torno a 30 metros. Asimismo, esta se encuentra al oeste del núcleo principal, siendo esta una ubicación favorable respecto a la dirección de los vientos cuenta con un fácil acceso desde un camino municipal existente y es menos visible que la alternativa 2, ubicada contigua a zonas residenciales. Una de las principales ventajas es que la mayor parte de la parcela es de titularidad municipal, con el

consiguiente ahorro en el coste de adquisición de los terrenos. **Como inconvenientes** se destaca que la parcela se encuentra en término municipal de Ronda (una pequeña parte no es propiedad del Ayuntamiento de Arriate) y que el trazado del colector discurre por zona inundable.

Respecto a la inundabilidad, y según el tanteo previo realizado para el presente estudio de alternativas, la instalación quedaría a salvo de las avenidas hasta 500 años de periodo de retorno. Cabe destacar que para evitar que el movimiento de tierras quede sobre la zona inundable, es preciso desplazar la parcela hacia el cerro, con la consiguiente repercusión económica por el desmonte a realizar.

4.1.2 Alternativa 2

La EDAR se emplaza en la parcela 109 del polígono 3 Hazillas (Arriate), con referencia catastral 29020A003001090000RG. Estos terrenos se encuentran en el municipio de Arriate.

La solución contempla un **bombeo en el punto de recogida de los vertidos** y 513 m de conducción en impulsión (PEAD PN16 DN355 mm). Este bombeo se emplaza en la zona inundable del arroyo de la Ventilla y desde el mismo se impulsará el caudal mediante una conducción FD DN 280 a una altura manométrica de en torno a 30 metros.

El trazado discurre por calles y caminos municipales, alejado de los cauces.

Las principales ventajas de esta solución es que los colectores discurren por calles, por lo que se facilita su construcción al no tener que llevar a cabo tanto desbroce como en la alternativa 1. No obstante, al ubicarse alejada de cauce, sería necesario trazar 250 m de conducción por gravedad para restitución del efluente depurado a cauce. **Como inconvenientes** se destaca la proximidad de la parcela a zonas residenciales, con el consiguiente impacto sobre la salud y sobre el paisaje. Además, el costo energético será superior al requerir el bombeo equipos de mayor potencia que en la alternativa 1 para satisfacer la altura manométrica.

Respecto a la inundabilidad, la ubicación es favorable pues se encuentra alejada de cualquier cauce.

4.1.3 Alternativa 3

La EDAR se emplaza en la parcela 100 del polígono 3 Torrecillas (Arriate), con referencia catastral 29020A003001000000RE. Estos terrenos se encuentran en el municipio de Arriate.

La solución contempla un **bombeo en el punto de recogida de los vertidos** y 830 m de conducción en impulsión (PEAD PN16 DN355 mm). Este bombeo se emplaza en la zona inundable del arroyo de la Ventilla y desde el mismo se impulsará el caudal a una altura manométrica de en torno a 28 metros.

Esta alternativa surge como solución al problema de inundabilidad de la 1 y al de impacto ambiental de la 2. El trazado discurre principalmente por calles y caminos municipales, alejado de los cauces, salvo el último tramo que se emplaza por la linde de parcelas.

Las principales ventajas de esta solución es que se encuentra al oeste del núcleo, siendo esta una ubicación favorable respecto a la dirección de los vientos. Asimismo, no está tan próxima a zonas habitadas como la 2 y la mayor parte del trazado de colectores discurre por caminos existentes. **Como inconvenientes**, el costo energético será superior al de la alternativa 1, pues el bombeo requerirá equipos de mayor potencia para satisfacer la altura manométrica. Asimismo, la parcela se dispone en un terreno de elevada pendiente, por lo que el movimiento de tierras sería significativo.

Respecto a la inundabilidad, la ubicación es favorable pues se encuentra fuera de la zona inundable del río Guadalcobacín para todos los periodos de retorno analizados.

4.2. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

Se ha realizado un análisis multicriterio fijando los factores económicos, funcionales y ambientales que las alternativas satisfarán en mayor o menor grado.

Para evaluar el grado de cumplimiento de cada objetivo por parte de las distintas alternativas se establecen, dentro de cada factor, una serie de indicadores a los cuales se les asignan valores. El valor global de cada factor se obtiene componiendo el del total de los indicadores considerados afectados por unos pesos. Una vez obtenido el valor para cada indicador, se confecciona una matriz en la que se expresa, para cada alternativa, la evaluación de cada factor.

El resultado puede verse en la siguiente imagen:

INDICADOR		ASPECTO	UNIDAD	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3	Factor ponderación	
ECONÓMICO	COSTES DE CONSTRUCCIÓN	Movimiento de tierras y demoliciones	€	213,661.20	109,467.40	193,337.60		
		Conducciones y valvulería	€	89,349.00	45,153.00	78,822.00		
		Obras complementarias (EBAR, aliviaderos y cruces)	€	251,000.00	381,000.00	381,000.00		
		EDAR	€	2,050,000.00	2,050,000.00	2,050,000.00		
		Reposiciones y SSAA	€	2,100.00	12,600.00	12,600.00		
		Medidas correctoras ambientales	€	55,000.00	55,000.00	55,000.00		
		Seguridad y Salud laboral	€	86,000.00	86,000.00	86,000.00		
	COSTE EXPROP.	Expropiación	€	2,155.01	4,196.66	7,131.77		
		Servidumbre	€	3,697.20	997.20	1,634.40		
		Ocupación temporal	€	6,654.96	1,794.96	2,941.92		
		Árboles afectados	€	3,150.00	360.00	19,175.00		
	COSTE MANTEN.	Colectores	€/año	2,101.30	1,136.10	1,871.40		
		Bombeos	€/año	25,000.00	32,000.00	32,000.00		
		EDAR	€/año	145,800.00	145,800.00	145,800.00		
FUNCIONAL	AAVV	Longitud	km	1.027	0.519	0.906	0.800	0.450
		Elementos auxiliares (pozos, válvulas, etc…)	ud	21	11	19	0.200	
	INSTA	Camino acceso	km	0.420	0.010	0.117	0.200	0.550
		Instalaciones	ud	2	2	2	0.800	
MEDIO FÍSICO	AMBIENTAL	Zona inundable	m²	60.00	60.00	60.00	0.050	0.800
		Interferencia Red Natura	m²	0	0	0	0.050	
		Interferencia vías pecuarias (cruce/paralelismo)	m	0	0	0	0.050	
		Interferencia FFCC (cruce/paralelismo)	m	0	0	0	0.050	
		Interferencia carreteras (cruce/paralelismo)	m	0	0	0	0.050	
		Impacto social	ángulo visual	10	270	10	0.250	
		Nº árboles afectados	ud	35	4	65	0.150	
		Distancia zona habitada (olores)	km	200	130	50	0.350	
	GEOLÓG.	Excavabilidad	%	100	100	100	0.300	0.200
		Capacidad portante	%	100	100	100	0.150	
		Estabilidad zanjas	%	95	95	95	0.250	
		Problemas geotécnicos	ud	1	1	1	0.300	

MEDIO FÍSICO (VALORACIÓN RELATIVA)	*AMBIENTAL*	*Zona inundable*	-	*1.00*	*1.00*	*1.00*
		Interferencia espacios naturales protegidos	-	*0*	*0*	*0*
		Interferencia vías pecuarias (cruce/paralelismo)	-	*0*	*0*	*0*
		Interferencia FFCC (cruce/paralelismo)	-	*0*	*0*	*0*
		Interferencia carreteras (cruce/paralelismo)	-	*0*	*0*	*0*
		Impacto visual o estético	-	*0*	*2*	*0*
		Nº árboles afectados	-	*2*	*1*	*3*
		Distancia zona habitada (olores)	-	*1*	*3*	*2*
	GEOLÓG.	*Excavabilidad*	-	*0*	*0*	*0*
		Capacidad portante	-	*0*	*0*	*0*
		Estabilidad zanjas	-	*1*	*1*	*1*
		Problemas geotécnicos	-	*1*	*1*	*1*

ALTERNATIVA MÁS ÓPTIMA CUANTO MÁS PRÓXIMO A CERO SEA EL INDICADOR

	GLOBAL ECONÓMICO					
	CONSTRUCCIÓN (a)	EXPROPIACIÓN (b)	MANTENIMIENTO	MANTENIMIENTO 25 AÑOS (c)	TOTAL INVERSIÓN (a+b+c)	INDICADOR
ALTERNATIVA 1	2,747,110.20	15,657.17	172,901.30	4,322,532.50	4,924,033.62	0.00
ALTERNATIVA 2	2,739,220.40	7,348.82	178,936.10	4,473,402.50	4,983,270.47	0.28
ALTERNATIVA 3	2,856,759.60	30,883.09	179,671.40	4,491,785.00	5,133,535.19	1.00

	GLOBAL FUNCIONAL		
	AAVV	INSTALACIONES	INDICADOR
ALTERNATIVA 1	1.00	0.20	0.56
ALTERNATIVA 2	0.00	0.80	0.44
ALTERNATIVA 3	0.77	0.85	0.81

	GLOBAL MEDIO FÍSICO		
	AMBIENTAL	GEOLÓGICO	INDICADOR GLOBAL
ALTERNATIVA 1	0.7	0.55	0.52
ALTERNATIVA 2	1.75	0.55	1.00
ALTERNATIVA 3	1.2	0.55	0.75

Ilustración 30. Matriz de valoración de alternativas (Fuente: Elaboración propia)

Con base en la información de esta matriz y utilizando técnicas de evaluación multicriterio se selecciona la alternativa que mejor cumple todos los objetivos. Dentro de las técnicas de análisis multicriterio habituales, se propone emplear el **método de Pattern** por ser una técnica ampliamente contrastada en estudios de infraestructura y obra civil.

Según el método de Pattern, se deberá multiplicar cada indicador por su correspondiente peso. Como los pesos son subjetivos y se deben asignar en función del grado de importancia que se le atribuya a cada objetivo, se ha decidido realizar un análisis de sensibilidad haciendo variar los pesos entre 0 y 1 en escalones de 0,1. Como son tres objetivos se obtiene un total de 66 combinaciones distintas de pesos. Para cada una de estas combinaciones resultará una alternativa como más idónea.

Obteniendo un resumen de las veces en que cada alternativa resulta la mejor, se verá qué alternativa es la más favorable.

	Distribución alternativas óptimas					
	Frecuencia			Frecuencia		
	Óptima	Segunda	Tercera	Óptima	Segunda	Tercera
Alternativa 1	**60**	6	0	91%	9%	0%
Alternativa 2	6	54	6	9%	82%	9%
Alternativa 3	0	6	60	0%	9%	91%
	66	*66*	*66*	*1*	*1*	*1*

Ilustración 31. Matriz de resultados método de Pattern (Fuente: Elaboración propia)

4.3. ALTERNATIVA SELECCIONADA

Analizando los datos de la tabla anterior, procedentes de la aplicación del método de Pattern, se deduce que la alternativa óptima es la 1, habiendo resultado 60 veces seleccionada como la mejor opción y ninguna vez como tercera.

4.4. ALTERNATIVA PARA LA LÍNEA DE PROCESOS

Se han evaluado varias alternativas de procesos que pudieran ser de aplicación teniendo en cuenta las características de Arriate. Finalmente, se ha realizado un análisis multicriterio para las siguientes alternativas de procesos: lagunaje, biodiscos y aireación prolongada. Dentro de esta última, se han considerado dos tipos de reactor: mezcla completa o flujo pistón (de tanque rectangular o bien ovalado (tipo carrusel)).

Estas alternativas han sido analizadas teniendo en cuenta los siguientes parámetros: superficie requerida para la implantación, simplicidad de construcción, rendimientos, estabilidad frente a variaciones térmicas, comportamiento ante oscilaciones de carga y caudal, costes de construcción, costes de mantenimiento y explotación, impacto medioambiental, producción de fangos y las particularidades que se pueden dar en el ámbito del proyecto.

Con base en lo anterior, se ha construido una matriz, cuyas columnas corresponden a las distintas alternativas de procesos y las filas a los parámetros considerados. Los valores por rellenar en la matriz corresponden a la valoración de la aptitud de las distintas alternativas para cada uno de los parámetros considerados, asignando el valor de 1 al más favorable y el valor de 3 al más desfavorable, de tal modo que la menor puntuación corresponderá a la mejor solución para ese parámetro. Por otro lado, se ha asignado un peso específico o coeficiente de ponderación a cada uno de los parámetros considerados en el análisis, de tal modo que los valores más altos corresponden a los valores más importantes y los más bajos indican menor importancia relativa.

Del resultado de esta matriz de valoración, que puede verse en la siguiente tabla, se deduce que la mejor opción es la alternativa de aireación prolongada, que es la que presenta la puntuación global más baja de acuerdo con el proceso de valoración que se ha explicado anteriormente. Y dentro de la **aireación prolongada**, se opta por la de flujo pistón con un **reactor tipo carrusel**, pues presenta la ventaja de no requerir bombeo de recirculación interna con el consecuente ahorro económico.

PARÁMETRO		COEFICIENTE PONDERACIÓN	SISTEMAS DE TRATAMIENTO		
			ALTERNATIVA A. LECHO BACTERIANO	ALTERNATIVA B. BIODISCO	ALTERNATIVA C. AIREACIÓN PROLONGADA
SUPERFICIE		5	2	3	1
SIMPLICIDAD DE CONSTRUCCIÓN	MOV. TIERRAS	4	1	2	3
	OBRA CIVIL	2	3	1	2
	EQUIPOS	2	1	2	3
RENDIMIENTOS		10	2	3	1
ESTABILIDAD TÉRMICA		2	1	2	3
OSCILACIONES DE CARGA Y CAUDAL		2	2	3	1
COSTES DE CONSTRUCCIÓN		10	3	2	1
COSTES DE EXPROPIACIÓN		5	2	3	1
COSTES DE EXPLOTACIÓN Y MANTENIMIENTO		10	2	1	3
IMPACTO MEDIOAMBIENTAL	OLORES	4	3	2	1
	RUIDOS	2	2	1	3
	INSECTOS	2	3	1	2
	INTEGRACIÓN ENTORNO	3	3	1	2
	RIESGO SALUD	5	3	1	2
	EFECTOS SUELO	4	2	1	3
PRODUCCIÓN DE FANGOS		8	1	2	3
UBICACIÓN Y COMUNICACIONES		5	1	3	2
POBLACIONES DE SIMILARES CARACTERÍSTICAS		5	3	2	1
VERSATILIDAD		10	2	3	1
	NOTA FINAL		210.00	209.00	181.00

5. PRINCIPALES AFECTACIONES TERRITORIALES Y AMBIENTALES DE LA ACTUACIÓN

Los objetivos principales del estudio de afectaciones territoriales y ambientales son los siguientes:

- Conocer la existencia de infraestructuras no visibles.
- Conocer las posibles condiciones de paralelismo, cruce, etc con las infraestructuras existentes.
- Saber si existen en proyecto o próximas a su ejecución, futuras infraestructuras que puedan interferir con las que se quieren proyectar.
- Identificar factores ambientales y zonas residenciales que puedan suponer alguna restricción para la ejecución de la nueva infraestructura.

A continuación, se describe la metodología seguida para identificar las infraestructuras y posibles afectaciones de todo tipo: de servidumbre a dichas infraestructuras, medioambientales y distancia al núcleo urbano.

5.1. AFECTACIONES AMBIENTALES Y TERRITORIALES

Para identificar los elementos ambientales a considerar se ha consultado el Catálogo de la Información Ambiental de Andalucía de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM) de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible: capas de información ambiental georreferenciada, en formato shape utilizables en Sistemas de Información Geográfica (SIG), y sus documentos complementarios. En concreto, se han analizado las siguientes capas:

- Sistemas productivos y usos del territorio > Recursos forestales.
- Sistemas productivos y usos del territorio > Agricultura y ganadería.
- Caracterización del territorio > Bases de referencia topográfica.
- Caracterización del territorio > Bases de referencia ortofotos ortoimágenes.
- Caracterización del territorio > Mapa de usos y coberturas vegetales del suelo.
- Localización geográfica > Cuadrículas geográficas.
- Recursos naturales > Biodiversidad.
- Recursos naturales > Geodiversidad.
- Recursos naturales > Clima.
- Sistemas Productivos y Usos del Territorio > Recursos mineros.

- Sistemas productivos y usos del territorio > Caza.
- Instalaciones > Protección Ambiental.
- Sociedad y participación.
- Recursos naturales > Aguas.
- Recursos naturales > Paisaje.
- Calidad Ambiental > Atmósfera > Contaminación Lumínica.
- Calidad Ambiental > Residuos y suelos.
- Patrimonio natural > Patrimonio natural.
- Patrimonio natural > Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía.
- Patrimonio natural > RENPA > Mapas Guía.
- Sistemas productivos y usos del territorio > Recursos hidrológicos.
- Patrimonio natural > Montes Públicos.
- Patrimonio natural > Vías Pecuarias.
- Ámbitos de Especial Interés Ambiental > Medio urbano.
- Ámbitos de Especial Interés Ambiental > Medio litoral y marino.
- Planes, programas y políticas > Planificación en Espacios Naturales.
- Planes, programas y políticas > Planes forestales.
- Sistemas productivos y usos del territorio > Usos del suelo.
- Riesgos Naturales y Tecnológicos > Riesgos Naturales.
- Riesgos naturales y tecnológicos > Accidentes y desastres naturales > Aznalcóllar.
- Recursos naturales > Clima > Cambio climático.
- Patrimonio natural > Equipamientos de Uso Público.

De todas estas capas, se han seleccionado aquellas que tienen presencia en el ámbito de estudio, de modo que las actuaciones objeto del presente proyecto pueden afectarlas de algún modo. A continuación, se identifican las mismas.

5.1.1 Vías Pecuarias

La Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias y el Decreto 155/1998 de 21 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de vías Pecuarias de la Comunidad Autónoma Andaluza, establecen el régimen jurídico de estas vías, con el objeto de coadyuvar a su conservación y al mantenimiento de sus usos primarios de tránsito ganadero y otros usos rurales, sin perjuicio de los usos compatibles y complementarios.

En la elaboración del Proyecto Constructivo de la EDAR y Agrupación de Vertidos de El Colmenar, se tendrán en cuenta aquellas vías pecuarias que se encuentren en el ámbito de actuación y se seguirá el procedimiento establecido en la normativa andaluza en el caso de que alguna de ellas pueda resultar afectada por la actuación (ocupación temporal, servidumbres, cruces, paralelismos, etc.).

A continuación, se identifican las vías pecuarias presentes en el ámbito de estudio, ninguna de las cuales está deslindada, indicando cuales pueden ser afectadas por la actuación y el tipo de afección previsto.

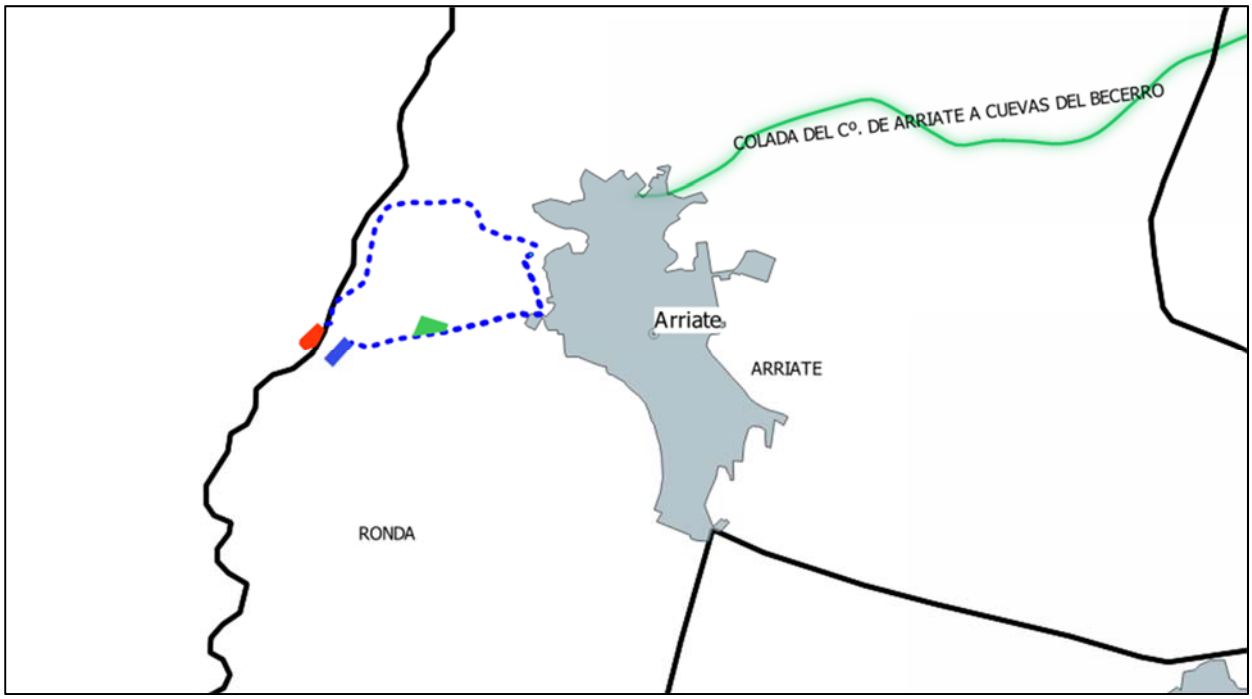


Ilustración 32. Vías pecuarias en el entorno del proyecto. (Fuente: Elaboración propia a partir de visor de REDIAM)

Como se aprecia en la anterior ilustración, las alternativas planteadas para la agrupación de vertidos y EDAR de Arriate no afectan a ninguna vía pecuaria.

5.1.2 Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía (RENPA)

La Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía (RENPA), según el artículo 1 del Decreto 95/2003, de 8 de abril, se configura como un sistema integrado y unitario de todos los espacios naturales ubicados en el territorio de la Comunidad Autónoma de Andalucía que gocen de un régimen especial de protección en virtud de la normativa autonómica, estatal y comunitaria o convenios y normativas internacionales".

La RENPA se conforma por un total de 243 áreas protegidas sobre las que pueden recaer una o más figuras de protección, mediante:

- Figuras de protección por legislación nacional y autonómica (Espacios Naturales Protegidos): Parques Nacionales, parques naturales, parques periurbanos, parajes naturales, paisajes protegidos, monumentos naturales, reservas naturales y reservas naturales concertadas.
- Figuras de protección de la Red Natura 2000: Zonas Especiales de Conservación (ZEC) y Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA).
- Figuras de protección por instrumentos y acuerdos internacionales: Patrimonio de la Humanidad (Unesco), Reseras de la Biosfera, Geoparques Mundiales (Unesco), Humedales incluidos en el convenio Ramsar y Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el Mediterráneo (ZEPIM).

Como puede verse en la siguiente imagen, en el ámbito de estudio se encuentran los siguientes ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS:

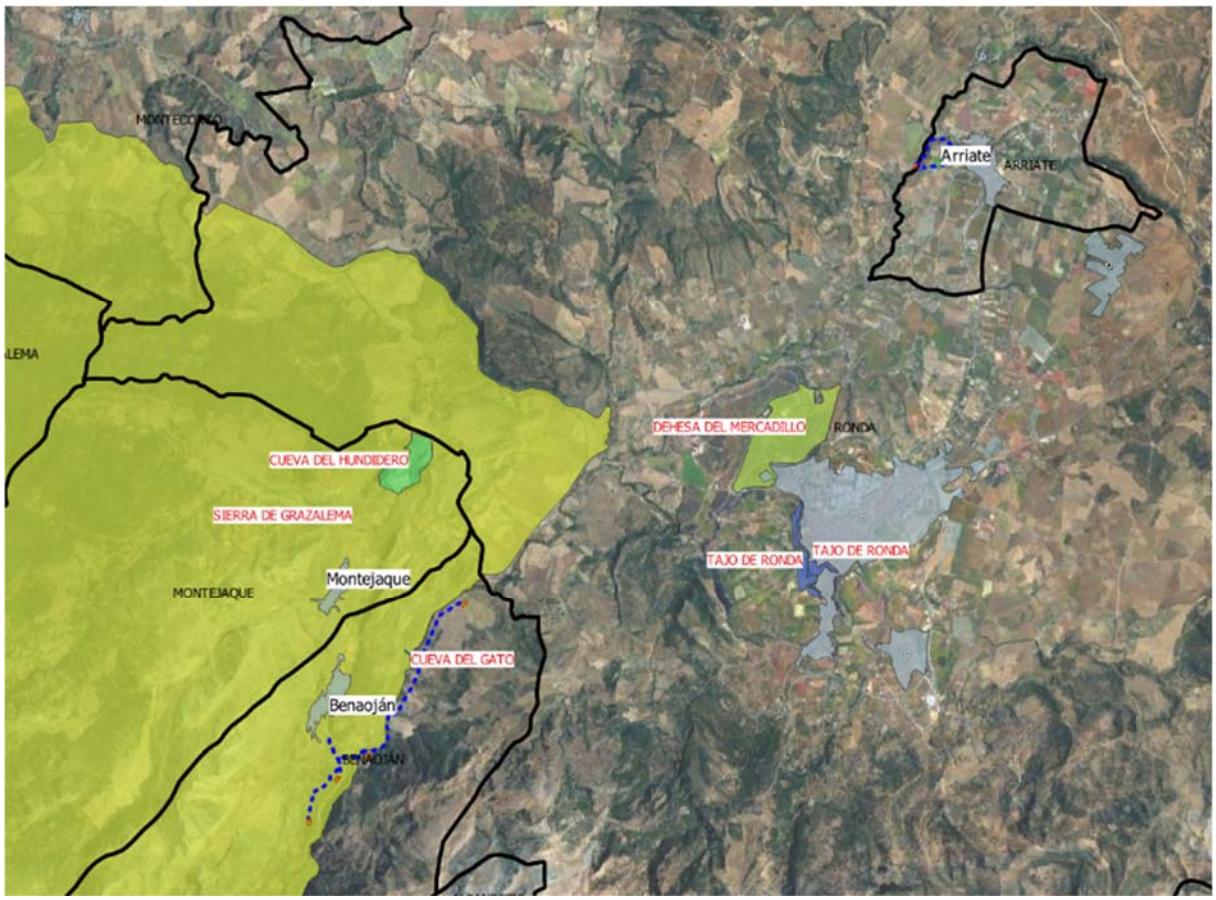


Ilustración 33. Espacios Naturales protegidos en ámbito de estudio (Fuente: Elaboración propia a partir de visor de REDIAM)

Como se aprecia en la anterior ilustración, las alternativas planteadas para la agrupación de vertidos y EDAR de Arriate no afectan a ningún espacio de la Red Natura 2000.

Como puede verse en la siguiente imagen, en el ámbito de estudio se encuentran las siguientes RESERVAS DE LA BIOSFERA:

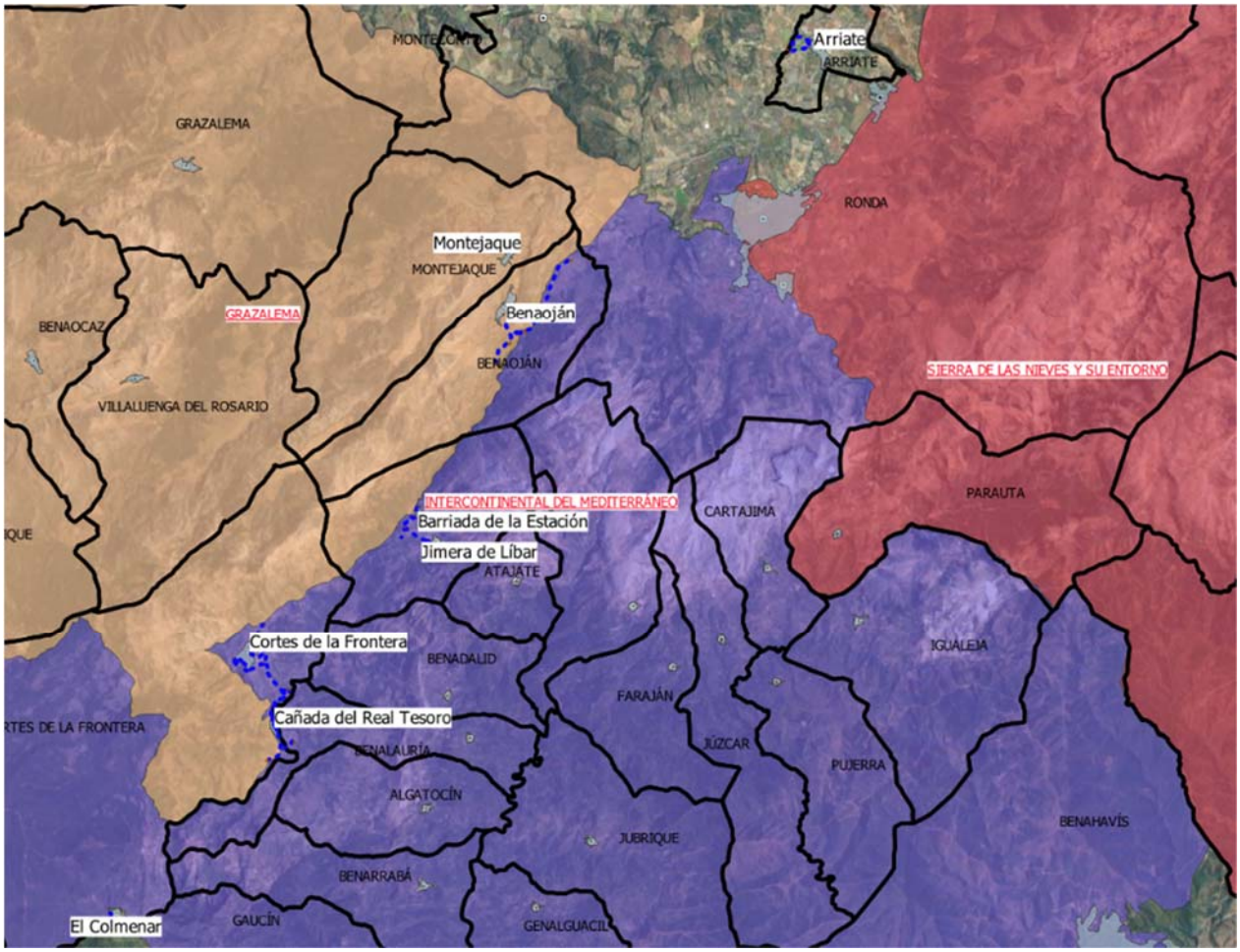


Ilustración 34. Reservas de la Biosfera en ámbito de estudio (Fuente: Elaboración propia a partir de visor de REDIAM)

Como se aprecia en la anterior ilustración, las alternativas planteadas para la agrupación de vertidos y EDAR de Arriate no afectan a ninguna Reserva de la Biosfera.

5.1.3 Red Natura 2000

La **Red Natura 2000** es una red ecológica europea de áreas de conservación de la biodiversidad. En España, conforme a la Ley 42/2007, "Natura 2000" es una red ecológica coherente compuesta por los Lugares de Importancia Comunitaria (LIC), hasta su transformación en Zonas Especiales de Conservación, dichas Zonas Especiales de Conservación (ZEC), y las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) establecidas en virtud de la Directiva Aves. Las Comunidades

Autónomas son las encargadas de designar la lista de LIC, como paso previo a ZEC, así como las ZEPA que se integran en su territorio.

Las ZEC son espacios delimitados para garantizar el mantenimiento o, en su caso, el restablecimiento, en un estado de conservación favorable, de los tipos de hábitats naturales de interés comunitario y de los hábitats de las especies de interés comunitario, declarados como tales de acuerdo con lo dispuesto en la normativa comunitaria (Directiva Hábitats), estatal y autonómica.

Las ZEPA son espacios delimitados para el establecimiento de medidas de conservación especiales con el fin de asegurar la supervivencia y la reproducción de las especies de aves, declarados como tales de acuerdo con lo dispuesto en la normativa comunitaria (Directiva Aves), estatal y autonómica.

La Red Natura 2000 en Andalucía abarca, en el ámbito competencial de la Junta de Andalucía, un total de 2,67 millones de hectáreas, de las que 2,59 millones son terrestres y 0,07 millones marinas, y está integrada por 63 ZEPA y 190 LIC, de los que 163 están declarados ZEC. Además, en el espacio marino limítrofe a Andalucía, en el ámbito competencial de la Administración General del Estado, existen otras 7 ZEPA (0,51 millones de hectáreas) y otros 9 LIC (0,6 millones de hectáreas), de los que 6 ya se han declarado ZEC (0,04 millones de hectáreas). En Andalucía, la declaración de un espacio como ZEC y/o ZEPA se hace por Decreto del Consejo de Gobierno de la Junta de Andalucía.

Como puede verse en la siguiente imagen, las alternativas planteadas para la agrupación de vertidos y EDAR de Arriate no se encuentran ni afectan a ningún espacio protegido de la Red Natura 2000.

PROYECTO	ESTÁ EN RED NATURA	PODRÍA AFECTAR A RED NATURA
1. ARRIATE	NO	NO

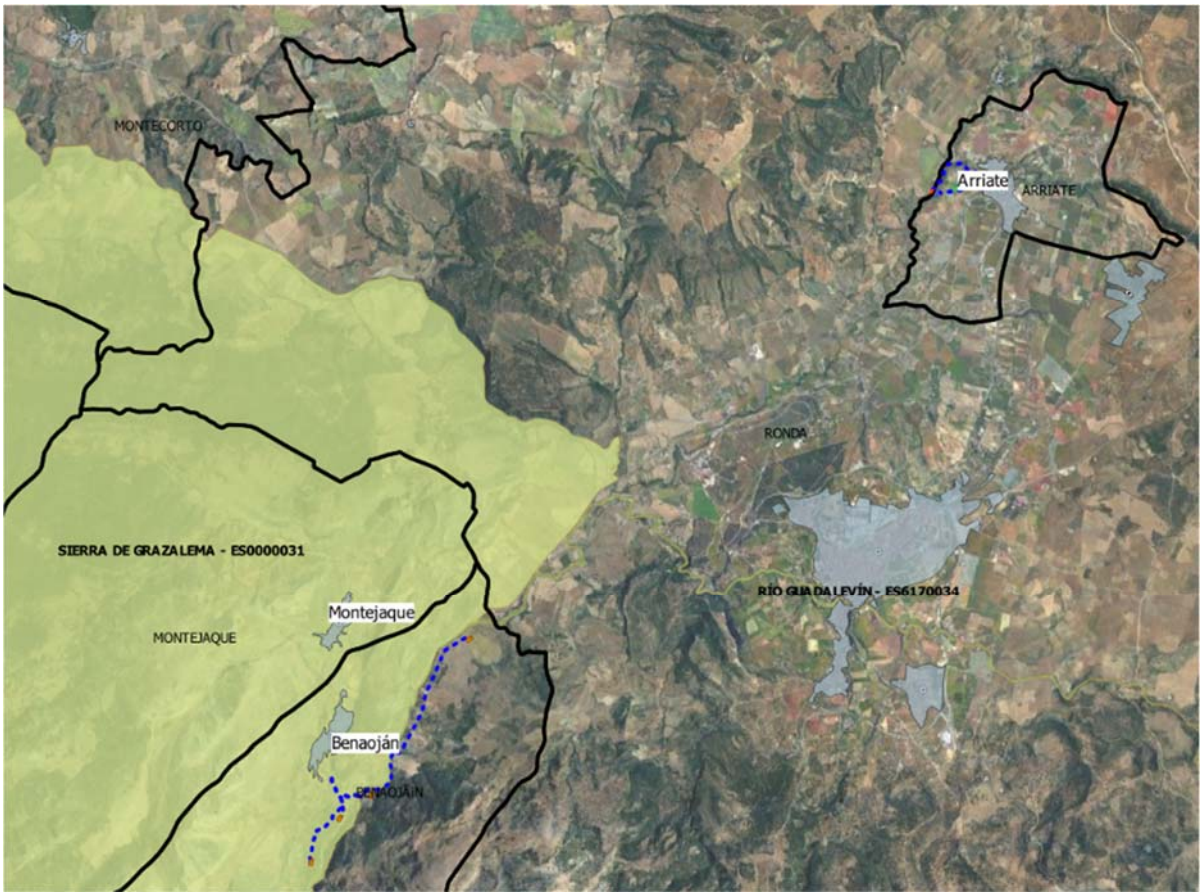


Ilustración 35. Red Natura 2000 en ámbito de estudio (Fuente: Elaboración propia a partir de visor de REDIAM)

5.1.4 Montes Públicos

Se consideran terrenos forestales: *"Toda superficie rústica cubierta de especies arbóreas, arbustivas, de matorral, o herbáceas, de origen natural o procedente de siembra o plantación, que cumplen funciones ecológicas protectoras, de producción, paisajísticas o recreativas". También los enclaves en terrenos agrícolas o aquellos destinados a tal finalidad en los Planes de Ordenación de Recursos Naturales (PORN)"*. (art. 1 Ley 2/1992, de 15 de junio, Forestal de Andalucía y reglamento Decreto 208/97, de 9 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento Forestal de Andalucía).

Como puede verse en la siguiente imagen, en el ámbito de estudio se encuentran los siguientes MONTES PÚBLICOS.

De los representados en la imagen, las alternativas planteadas para la agrupación de vertidos y EDAR de Arriate no afectan a ningún Monte Público.

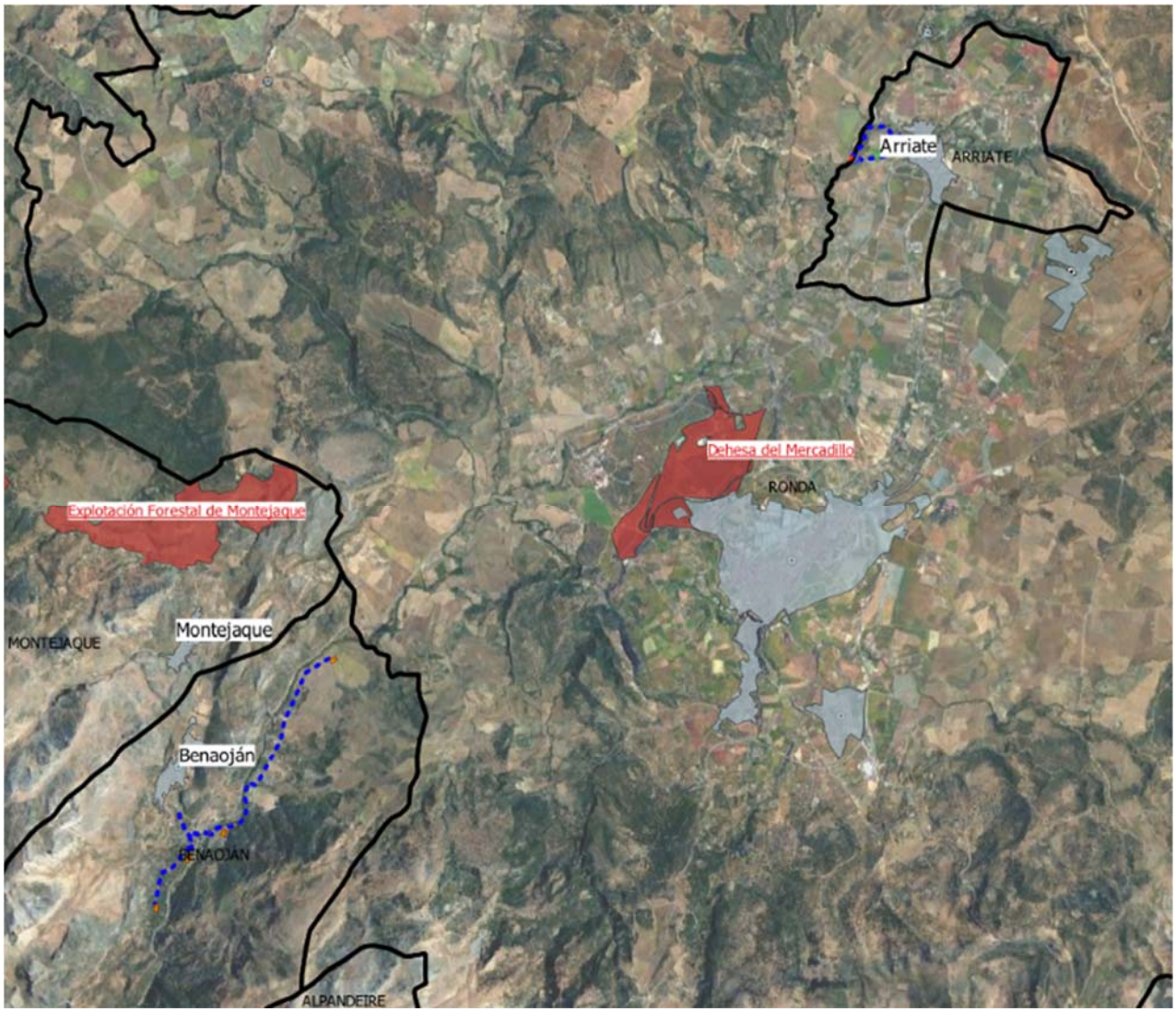


Ilustración 36. Montes Públicos en el entorno del proyecto. (Fuente: Elaboración propia a partir de visor de REDIAM)

5.1.5 Explotaciones Mineras

Estas se regulan mediante el DECRETO 369/2010, de 7 de septiembre, por el que se aprueba el Plan de Ordenación de los Recursos Minerales de Andalucía (PORMIAN 2010-2013).

Andalucía cuenta con un gran potencial de recursos naturales. Su gran diversidad biológica, geológica y paisajística hace que se considere a esta Comunidad como una de las regiones más ricas y mejor conservadas de Europa, por ello, el aprovechamiento de este potencial de los recursos minerales andaluces debe hacerse de manera racional, eficiente, diversificada y dentro de las pautas señaladas por el desarrollo sostenible. La incorporación de todas las variables que deben ser tenidas en cuenta en el conjunto de las actividades de extracción y transformación de materias primas minerales es hoy día una exigencia, una necesidad y un objetivo específico del Gobierno Andaluz.

Para lograr la consecución de estos objetivos, fue aprobado mediante el Decreto 369/2010, de 7 de septiembre, el Plan de Ordenación de los Recursos Minerales de Andalucía 2010-2013 (en adelante PORMIAN), que se erigió como instrumento planificador que ha orientado estratégicamente las actividades de investigación y explotación de los recursos minerales en el territorio de Andalucía en este horizonte temporal.

Las explotaciones mineras identificadas en el área de estudio se identifican en la siguiente imagen en color amarillo. Ninguna de ellas se ve afectada por la actuación.

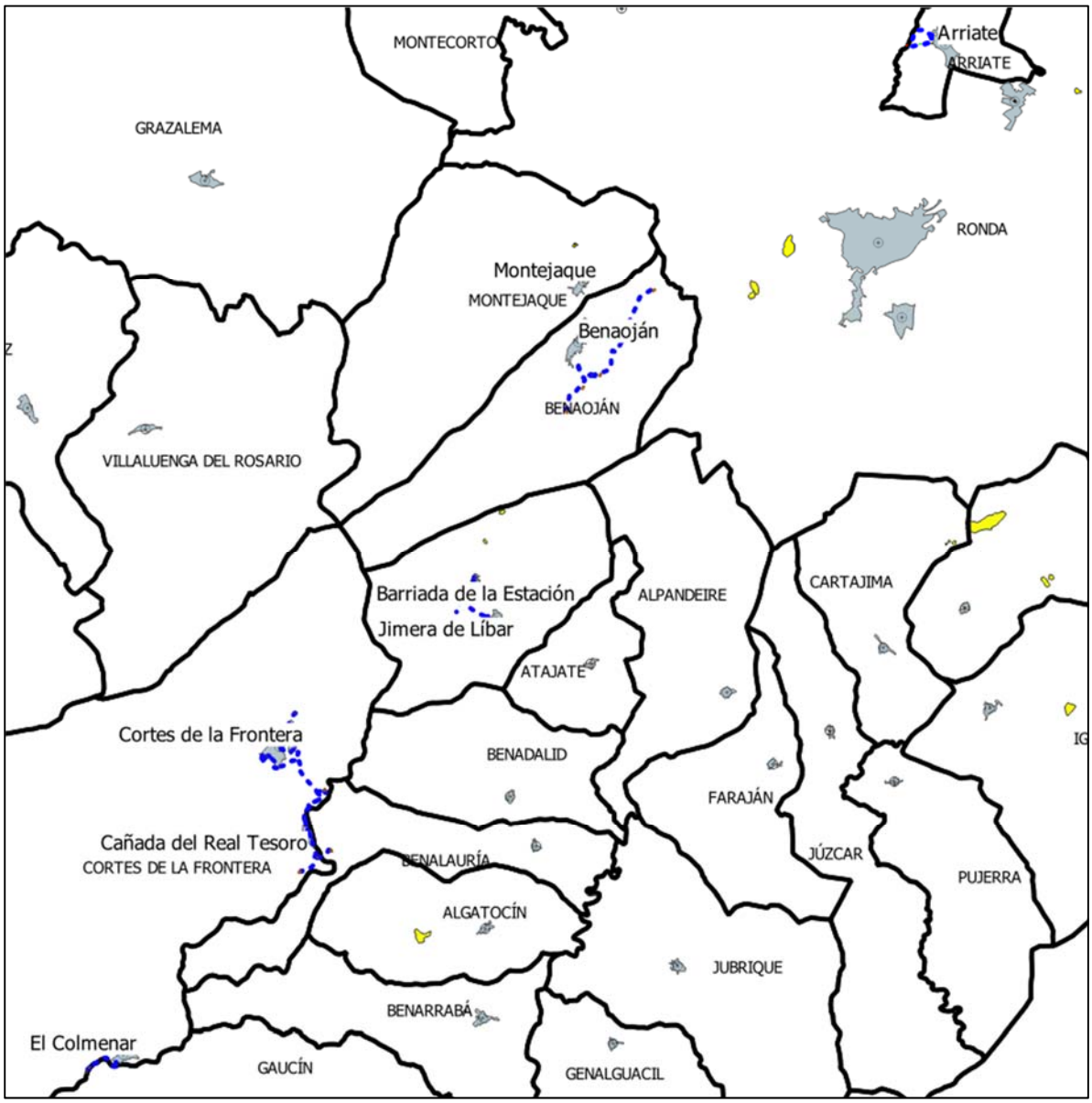


Ilustración 37. Explotaciones mineras en el entorno del proyecto. (Fuente: Elaboración propia a partir de visor de REDIAM)

5.1.1 Yacimientos arqueológicos

La normativa de aplicación, a nivel estatal, es la Ley 16/1985, de 25 de junio, de Patrimonio Histórico Español y, a nivel autonómico, la Ley 14/2007, de 26 de noviembre, del Patrimonio Histórico de Andalucía y el Decreto 168/2003, de 17 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Arqueológicas.

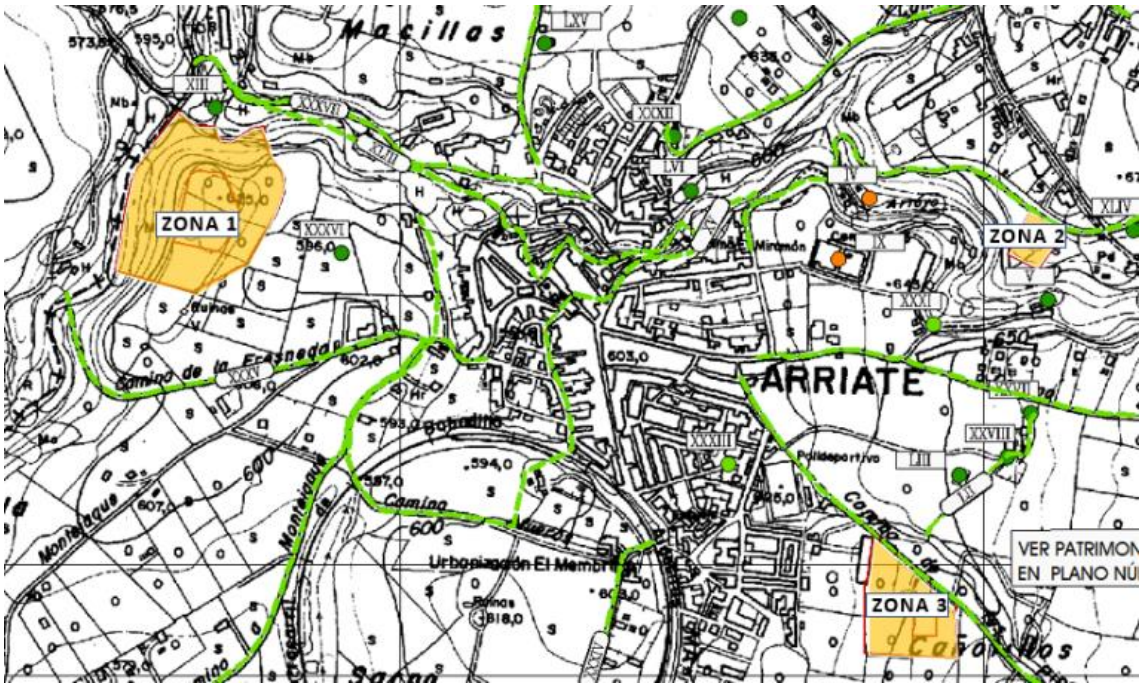
Al objeto de evitar cualquier afección a elementos patrimoniales, se ha solicitado al Instituto Andaluz de Patrimonio Histórico (IAPH) información acerca de la existencia de elementos patrimoniales catalogados recogidos en el SIPHA (Sistema de Información del Patrimonio Histórico de Andalucía). Para ello, se ha enviado la delimitación de la zona de estudio en formato shape. El IAPH nos ha contestado enviándonos los archivos en formato shape con la información espacial disponible en dicho Centro. Se trata de los elementos recogidos en la siguiente tabla:

EDAR ARRIATE									
MUNICIPIO	CARACTER	CODIGO	DENOMINACIÓN	PER_HIST_G	PER_HIST_E	TIPOL_GEN	TIPOL_ESP	ACTIVIDAD	FIGURA
ARRIATE	Etnológico	290200009	Molino Verde			Edificios industriales	Molinos hidráulicos (Harineros)	Molinería	
	Etnológico	290200003	Molino de Santa Leonor			Edificios industriales	Molinos hidráulicos (Harineros)	Molinería	
	Etnológico	290200002	Molino de Cantos			Edificios industriales	Molinos hidráulicos (Harineros)	Molinería	
RONDA	Arqueológico	290840092	Fuente de La Fresneda	Prehistoria Reciente, Época Romana	Edad del cobre, Época romana	Asentamientos, Edificios agropecuarios	Poblados, Villas		
	Arqueológico	290840083	Laura	Prehistoria Reciente	Edad del cobre, Neolítico	Asentamientos	Poblados		
	Arqueológico	290840091	El Marqués	Edad Media	Alta Edad Media	Edificios agropecuarios	Alquerías		

Por otro lado, como se ha recogido en apartados anteriores, se ha consultado el Planeamiento urbanístico vigente en el municipio de Arriate, identificando los elementos protegidos y catalogados con diferentes valores patrimoniales (arqueológicos, etnológicos o arquitectónicos). Así, se ha elaborado un plano en el que se recoge dicha información, tanto la presente en el PGOU como la facilitada por el IAPH. **Como puede observarse, hay varios elementos patrimoniales afectados por las actuaciones proyectadas, que se recogen a continuación.**

El PGOU de Arriate incluye un conjunto de 96 elementos catalogados con diferentes valores patrimoniales (arqueológicos, etnológicos o arquitectónicos). En concreto, como patrimonio arqueológico se detalla:

- Zona 1. El Cerro del Coto, zonificación B-C
- Zona 2. El arroyo de la Ventilla, zonificación C (protección y vigilancia)
- Zona 3. El Cortijo de Nadoz, zonificación B-C



Por otro lado, en el entorno de la actuación encontramos el siguiente patrimonio etnológico:

- Camino de la fresneda (camino histórico).
- Camino del cortijo del marqués (camino histórico).
- Acequia molino de abajo (de tradición medieval).

Como puede comprobarse tras el análisis realizado, parece que ninguna de las infraestructuras proyectadas (las conducciones, la línea eléctrica, la EBAR y la EDAR) afecta a alguno de los elementos del patrimonio cultural en el entorno identificado en las zonas de actuación.

5.1.2 Plan Especial de Protección del Medio Físico de la provincia

El Plan Especial de Protección del Medio Físico y Catálogo de la Provincia de Málaga, aprobado definitivamente el 6 de marzo de 1987, y publicado en el BOJA nº 69 de 9 de abril de 2007, incluye espacios con categorías distintas dentro del ámbito objeto del mismo. En su formulación definitiva el plan desarrolla dos tipos de normativa. Una con carácter general y otra específica, de regulación de usos y actividades.

Las repercusiones territoriales de este plan hay que valorarlas en dos sentidos. Por un lado, los planes introducen en determinadas áreas limitaciones detalladas de usos y actividades basándose en el ejercicio de las competencias de control urbanístico. Por otro lado, están las derivadas de sus implicaciones sobre el planeamiento futuro, tanto por la ejecución de los

programas de actuación como por la orientación que suponen ante las determinaciones del planeamiento municipal futuro.

Como puede verse en la siguiente imagen, en el ámbito de estudio se encuentran los siguientes ESPACIOS del PEPMF de MÁLAGA

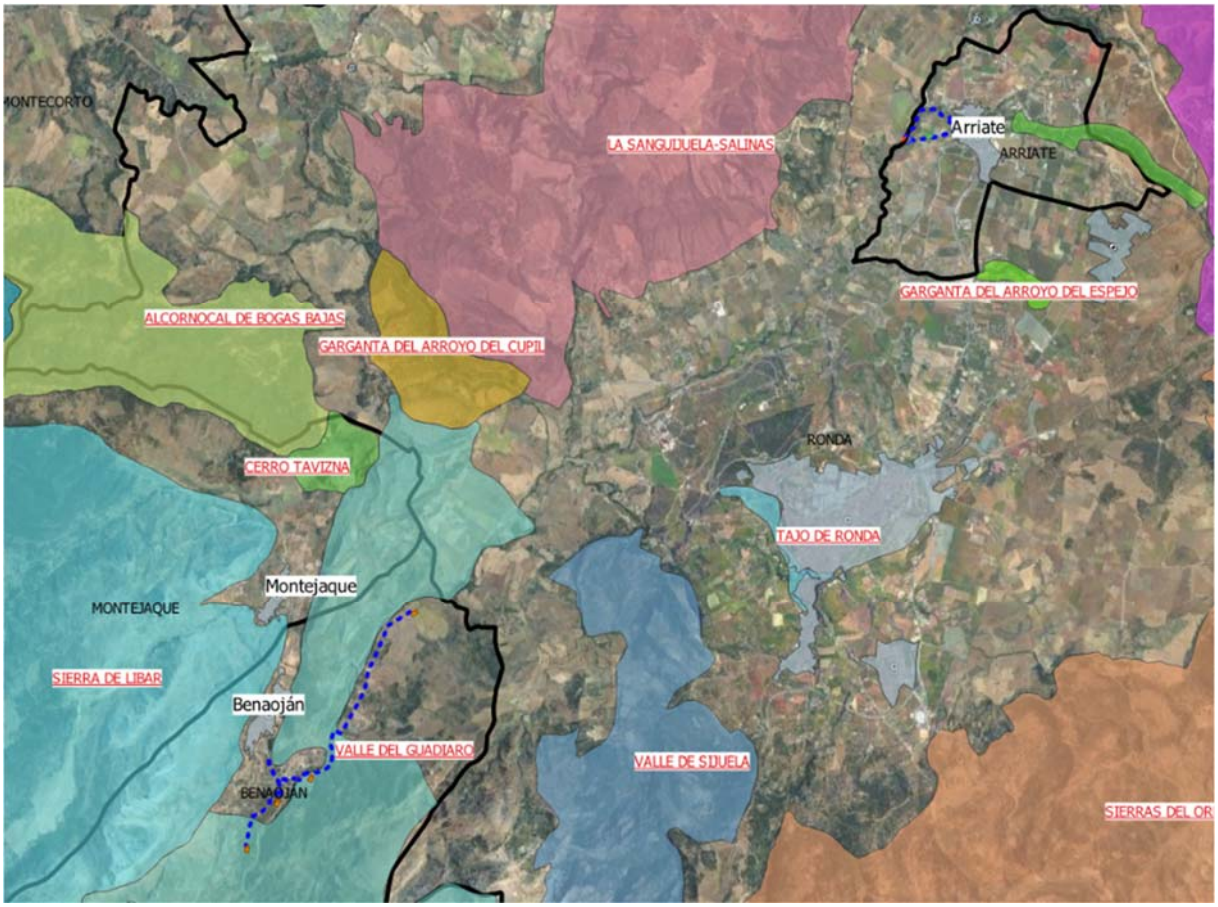


Ilustración 38. Espacios del PEPMF de Málaga en el entorno del proyecto. (Fuente: Elaboración propia a partir de visor de REDIAM)

De los representados en la imagen, las alternativas planteadas para la agrupación de vertidos y EDAR de Arriate no afectan a ningún Espacio del PEPMF de Málaga.

5.1.3 Acuíferos

diferenciado de aguas subterráneas en un acuífero o acuíferos.

En la DHCMA se ha realizado en primer lugar una caracterización inicial para poder evaluar la medida en que dichas aguas subterráneas podrían dejar de ajustarse a los objetivos medioambientales. A continuación se ha realizado una caracterización adicional de todas las masas de agua subterránea con objeto de determinar con mayor exactitud el incumplimiento de

no alcanzar los objetivos medioambientales y establecer con mayor precisión las medidas que se deban adoptar.

El número total de masas de agua subterránea definidas en la DHCMA es de 67. La ubicación y límites de las masas definidas se muestran en la Figura 12 y en la Tabla 13.

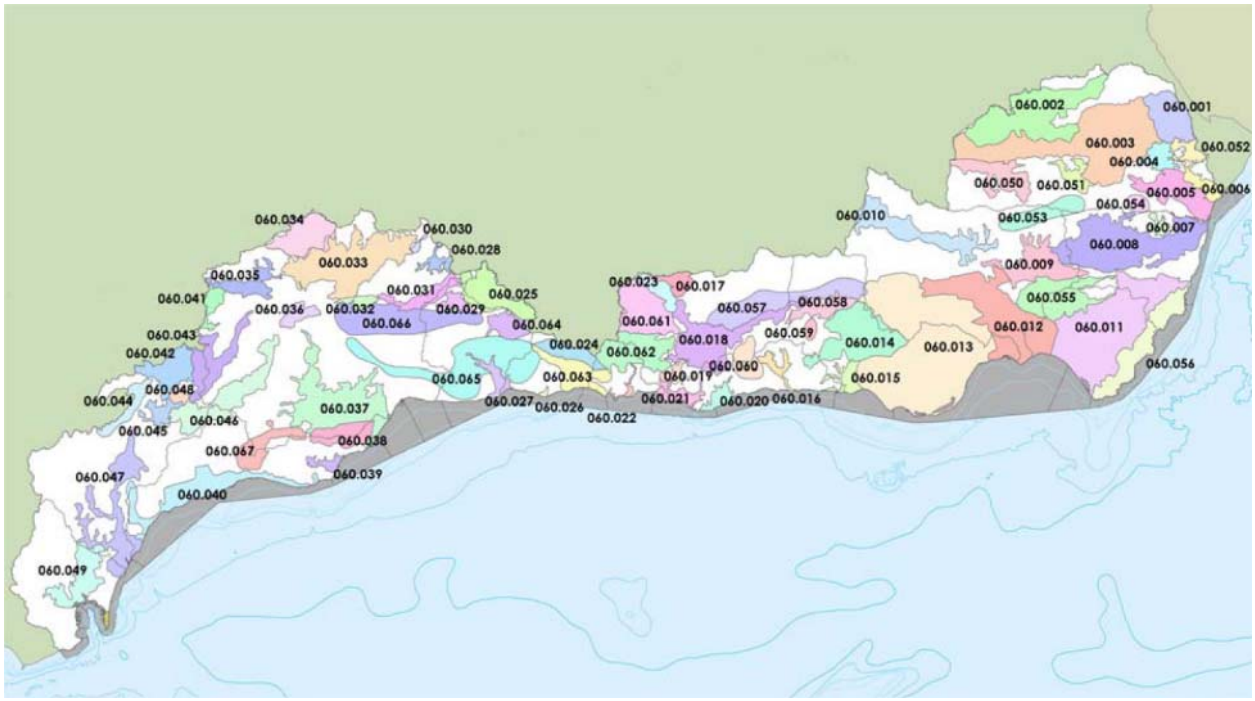


Ilustración 39. Masas de agua subterránea definidas en la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (DHCMA). Fuente: Plan Hidrológico de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (2009-2015).

Por tipología, existen 21 masas carbonatadas, 16 detríticas, 22 formadas por acuíferos de ambos tipos (mixtas) y otras 8 masas que están constituidas por acuíferos de baja permeabilidad. Las masas de agua carbonatadas albergan acuíferos kársticos, asociados a los mármoles de los complejos Nevado-Filábride y Alpujárride y a las calizas y dolomías de la zona Subbética. Los primeros se localizan en el área oriental de Almería y presentan un bajo grado de karstificación y una gran complejidad estructural, que determina una elevada compartimentación de los acuíferos. Las masas pertenecientes al complejo Alpujárride se distribuyen por diversas zonas de la demarcación, muy especialmente en la central y vienen caracterizadas por un régimen hidrogeológico que combina el flujo difuso y el kárstico. Las calizas y dolomías que conforman las masas de la zona Subbética se localizan, fundamentalmente, en el sector septentrional y occidental de la provincia de Málaga y están afectadas por un elevado grado de karstificación, que les otorga una baja inercialidad.

Las masas de agua integradas por acuíferos de tipo detrítico están por lo general asociadas a las masas de aguas superficiales. Se localizan, por tanto, en zonas llanas con un importante grado de ocupación, lo que determina no sólo la accesibilidad al recurso sino también su exposición a las presiones antrópicas. Además, por sus características intrínsecas presentan, generalmente, una elevada vulnerabilidad a la contaminación y una baja tasa de renovación, lo que hace que la persistencia de las perturbaciones sea más alta que en otros acuíferos.

Las masas de tipo mixto han sido definidas a lo largo de toda la demarcación en aquellos acuíferos detríticos que presentan una continuidad hidrogeológica con estructuras de tipo carbonatado.

En el ámbito de actuación del presente proyecto encontramos 2 MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEAS, que, de Norte a Sur, se trata de las siguientes:

MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA						
Nombre masa	**Código masa**	**Código europeo masa**	**Tipo masa**	**Superficie (ha)**	**Afloramiento (Km2)**	**Confinado**
DEPRESIÓN DE RONDA	60.042	ES060MSBT060.042	Detrítico	11.881	80	No
SIERRA DE LÍBAR	60.044	ES060MSBT060.044	Carbonatado	5.783	32,5	No

MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA							
Nombre masa	**Municipios**	**Horizonte**	**GRUPO**	**CLASE**	**ESTADO DE LA MASA DE AGUA**		
					Estado cuantitativo	**Estado químico**	**Estado global**
DEPRESIÓN DE RONDA	Arriate, Ronda y Setenil de las Bodegas (Málaga)	Superior	Geológicas	Detríticos de cuencas neógenas	Buen estado	Buen estado	Buen estado
SIERRA DE LÍBAR	Benaoján, Cortes de la Frontera, Jimera de Líbar, Montejaque y Ronda (Málaga)	Superior	Geológicas	Sedimentarios plegados (mesozoicos y cenozoicos)	Buen estado	Mal estado	Mal estado

La actuación proyectada se desarrolla sobre la siguiente masa de agua subterránea:

- EDAR DE ARRIATE: En la masa de agua subterránea de **Depresión de Ronda (ES060MSBT060.042)**.

En el **APÉNDICE 8. EVALUACIÓN DE EFECTOS SOBRE LOS OBJETIVOS AMBIENTALES DE LAS MASAS DE AGUA Y ZONAS PROTEGIDAS del Documento Ambiental**, se recoge un apartado específico para la evaluación de las repercusiones del proyecto sobre los objetivos

ambientales de las masas de agua y zonas protegidas afectadas. Para ello se ha utilizado la *GUÍA DE RECOMENDACIONES PARA INCORPORAR LA EVALUACIÓN DE EFECTOS SOBRE LOS OBJETIVOS AMBIENTALES DE LAS MASAS DE AGUA Y ZONAS PROTEGIDAS EN LOS DOCUMENTOS DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA A.G.E.,* destinada a promotores de proyectos / consultores, de la Subdirección General de Evaluación Ambiental, de la Dirección General de Biodiversidad y Calidad Ambiental del Ministerio para la Transición Ecológica, en su versión Borrador de 21/08/2019.

En dicho apéndice, se analiza de forma específica cada masa de agua subterránea afectada, su caracterización, sus zonas protegidas, sus presiones, su estado (cuantitativo, químico y global), el diagnóstico de los principales problemas detectados en la masa, así como las líneas de actuación previstas en el Plan Hidrológico de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (2009-2015), las principales medidas previstas y los objetivos ambientales.

La conclusión que se recoge en dicho apéndice es que la masa subterránea Depresión de Ronda, parte de un Estado cuantitativo, químico y global bueno, y que los objetivos ambientales para dicha masa recogido en el Plan Hidrológico era tener un buen estado en 2015.

Para ello las líneas de actuación previstas en el Plan eran:

- Masa de agua subterránea de **Depresión de Ronda (ES060MSBT060.042)**: No son necesarias actuaciones de ningún tipo, ya que se parte de un estado global bueno.

Es decir, que EDAR proyectada forma parte de las líneas de actuación previstas en el Plan Hidrológico de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (2009-2015) para conseguir los objetivos ambientales de las masas de agua subterráneas, tener un buen estado en 2015.

5.1.4 Hábitats de Interés Comunitario (HIC)

La Directiva Hábitats, Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestre, define como tipos de hábitat naturales de interés comunitario a aquellas áreas naturales y seminaturales, terrestres o acuáticas, que, en el territorio europeo de los Estados miembros de la UE:

- Se encuentran amenazados de desaparición en su área de distribución natural, o bien,
- Presentan un área de distribución natural reducida a causa de su regresión o debido a que es intrínsecamente restringida, o bien,

- Constituyen ejemplos representativos de una o de varias de las regiones biogeográficas de la Unión Europea.

De entre ellos, la Directiva considera tipos de hábitat naturales prioritarios a aquéllos que están amenazados de desaparición en el territorio de la Unión Europea y cuya conservación supone una responsabilidad especial para la UE.

En total, el Anexo I ("Tipos de hábitats naturales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar Zonas Especiales de Conservación") de la Directiva Hábitats identifica 231 tipos de hábitat de interés comunitario. Su descripción y su caracterización ecológica están recogidas en el Manual de Interpretación de los Hábitats de la Unión Europea. Del conjunto de tipos de hábitat incluidos en el anexo I de la Directiva, 118 (un 51%) están reconocidos oficialmente como presentes en España, según las listas de referencia correspondientes a las regiones biogeográficas Alpina, Atlántica, Macaronésica y Mediterránea y a las regiones marinas Atlántica, Macaronesia y Mediterránea.

En Andalucía existe una amplia representación de los más de 200 tipos de hábitat de los 9 grupos definidos en el Anexo I. En cumplimiento de la Directiva Hábitats, desde la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM) se lleva a cabo un continuo trabajo de interpretación, localización, delimitación y valoración del estado de conservación de los HICs terrestres recogidos en el Anexo I de la Directiva. La propuesta actualizada de HICs en Andalucía establece 72 Hábitats de Interés que, habiéndose definido subclases en aras de una mejor comprensión y gestión de los mismos, generan un total de 105 capas de información espacial publicadas, a las que hay que sumar la capa única regional que las reúne a todas.

Consultando la información disponible actualizada en la REDIAM, se identifican los siguientes HICs en el ámbito de estudio (La simbología (*) marca los hábitats que son prioritarios):

Grupo 5 - Matorrales esclerófilos

HIC 5110-1: Espinares y orlas húmedas (*Rhamno-Prunetalia*)
HIC 5330-2: Arbustedas termófilas mediterráneas (*Asparago-Rhamnion*)
HIC 5330-6: Matorrales de sustitución termófilos, con endemismos

Grupo 6 - Formaciones herbosas naturales y seminaturales

HIC 6220-0*: **Pastizales anuales mediterráneos, neutro-basófilos y termo-xerofíticos (*Trachynietalia distachyae*) (*)**

HIC 6220-1*: **Pastizales vivaces neutro-basófilos mediterráneos (*Lygeo-Stipetea*) (*)**

HIC 6220-2*: **Majadales de Poa bulbosa (*Poetea bulbosae*) (*)**

HIC 6310: Dehesas perennifolias de *Quercus spp*

Grupo 9 - Bosques

HIC 91B0: Fresnedas termófilas de *Fraxinus angustifolia*

HIC 92A0-2: Saucedas predominantemente arbustivas o arborescentes

HIC 92D0-0: Adelfares y tarajales (*Nerio-Tamaricetea*)

HIC 9330: Alcornocales de *Quercus suber*

HIC 9340: Bosques de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*

Se ha consultado la Cartografía de referencia sobre HIC Terrestres de Andalucía actual (Escala 1:10.000) en la web de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM) de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Y con ella se ha elaborado el **plano AJ-21 AN8. Hábitats de Interés Comunitario (HIC)**, recogido en el documento de planos del Estudio de Impacto Ambiental.

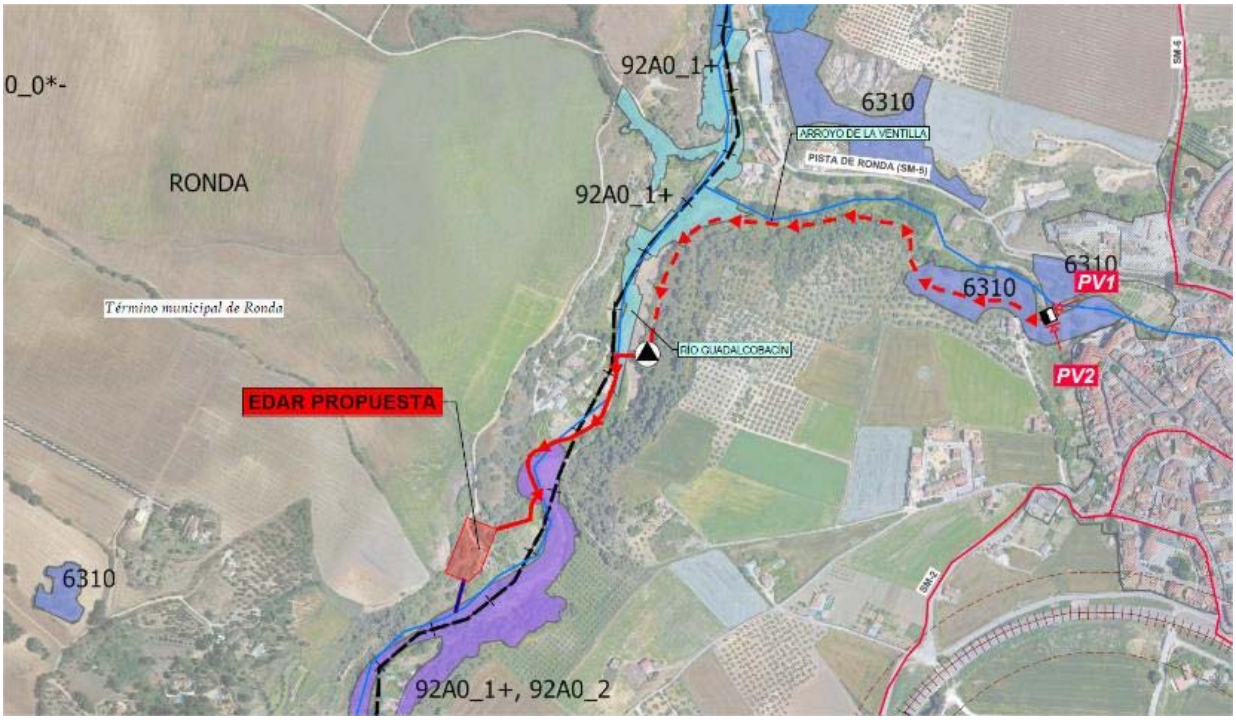


Ilustración 40. Hábitats de Interés de Comunitario en la zona de estudio de ARRIATE. Fuente REDIAM

5.2. AFECTACIONES A OTRAS INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS

Para la identificación de todos los servicios e infraestructuras se ha recurrido, en primer lugar, a la cartografía de Datos Espaciales de Referencia de Andalucía (DERA) del Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (IECA). Adicionalmente, se han realizado visitas al emplazamiento de las obras, se han mantenido reuniones con los técnicos municipales y se han realizado consultas a diferentes organismos y empresas privadas, susceptibles de ser titulares de alguna infraestructura en el ámbito de actuación, con respecto a la cual pudiera darse alguna afección por parte de las nuevas infraestructuras a proyectar.

5.2.1 Infraestructuras existentes

Se recoge a continuación un resumen de las infraestructuras existentes en el entorno de la actuación y sus peculiaridades.

5.2.1.1 Carreteras de Diputación

Una de las alternativas discurre 30 metros por la vía secundaria 29020SM-2, habiendo sido preciso aclarar si la titularidad de esta es del Ayuntamiento o de Diputación. En su respuesta, Diputación informa que esa vía no es de su competencia.

5.2.1.2 Carreteras autonómicas

No hay interferencias con la red autonómica de carreteras.

5.2.1.3 Líneas de ferrocarril

No hay interferencias con el eje ferroviario.

5.2.1.4 Redes eléctricas

En cuanto a las redes de alta tensión, se ha remitido consulta a Red Eléctrica Española y se ha consultado la información disponible en el DERA, no teniendo la actuación proyectada interferencia con ninguna línea.

Respecto a las redes de media o baja tensión aéreas, ninguna de las instalaciones propuestas presenta interferencias. En cuanto a las redes soterradas, se ha solicitado la correspondiente información a la plataforma Inkolan.

5.2.1.5 Infraestructuras hidráulicas

A partir de la información dada por la Diputación sobre redes de abastecimiento y suministro en alta de agua, así como de la información disponible en el DERA y de la extraída en las visitas de campo, se detectan las siguientes interferencias con las alternativas consideradas: paralelismos con una acequia de riego existente a lo largo de la traza del colector para la alternativa 1, así como con otra acequia existente en la parcela de dicha alternativa.

Cabe destacar que, sí existen cruces con redes urbanas de abastecimiento y saneamiento.

5.2.1.6 Dominio Público Hidráulico

No se detectan interferencias con la actuación proyectada.

5.2.1.7 Otros servicios

Se han realizado consultas a distintas empresas con motivo de conocer la posible interferencia con otras redes de carácter privado o público: correos, Enagas, CLH, Movistar, Vodafone, Orange, etc. No se ha detectado hasta el momento ninguna afectación de entidad.

5.2.2 Acometidas eléctricas

La acometida eléctrica a la Estación de Bombeo de Aguas Residuales (EBAR) de la agrupación de vertidos de ARRIATE se realizará en Baja Tensión desde la EDAR, debido a la proximidad a esta, mediante una canalización soterrada paralela a la impulsión de la EBAR.

Es objeto del proyecto también la ejecución de una Estación de Bombeo de Aguas Residuales (EBAR) ubicada en el Polígono Industrial de Arriate (Málaga), para impulsión hasta la red de saneamiento del municipio del vertido de dicho polígono, de manera que finalmente se conduzca hasta la nueva EDAR proyectada. En la actualidad, existe una depuradora en el polígono industrial, pero debido a su mal estado de conservación y por considerarse el vertido asimilable a urbano debido al tipo de industrias conectadas actualmente, se propone su desmantelamiento. Se aprovechará la acometida eléctrica actual a la EDAR para la alimentación eléctrica a la nueva EBAR proyectada.

Para el suministro eléctrico de la EDAR se ha previsto la conexión en M.T. a la línea aérea de 20 KV LA 56 “#MERCADILLO/20/RONDA” propiedad de ENDESA, siguiendo las prescripciones de esta compañía eléctrica suministradora. Este suministro se ha propuesto mediante el trazado de

otra línea aérea de 20 KV, de unos 1.035 m de longitud, desde un poste de la mencionada línea (apoyo A876811) hasta otro ubicado en la parcela, para pasar posteriormente a subterráneo y llegar al Centro de Transformación particular.

En total, se implantarán 9 nuevos apoyos: 6 apoyos intermedios de alineación y 3 apoyos de ángulo y finales. De estos tres apoyos el primero, se trata del apoyo en el que nos conectamos a la línea existente, entronque de vano flojo; uno de ángulo intermedio, que se coloca para evitar el elemento de patrimonio histórico de “El Marqués”; y último, en el que se realizará la conversión de aéreo a subterráneo.

5.2.3 Centro de transformación

La potencia máxima estimada en las instalaciones de la EDAR será de unos 215 kW, por lo que se proyecta un centro de transformación de (1) x 400 kVA a 20 kV.

El centro de transformación será en caseta prefabricada, desde el transformador se acomete al Cuadro General de Baja Tensión, y desde ahí a los Cuadro de Control de Motores y Cuadros de Servicios auxiliares, donde se instalan las protecciones, situado en el edificio de instalaciones.

5.2.4 Valoración de la aptitud del territorio

Recogida y analizada toda la información precedente, se elabora un mapa de aptitud del territorio, que plasma, para cada elemento considerado (carretera, cauce, vías pecuarias, etc.), el tipo de zona resultante desde el punto de vista de su aptitud para la implantación de nuevas infraestructuras, como consecuencia de la aplicación de la legislación aplicable en cada caso. De este modo, se logra clasificar el territorio en:

- ZONAS PROHIBIDAS: Aquellas en las que la implantación de la nueva infraestructura no es viable por motivos técnicos, físicos (morfología desfavorable, etc.) riesgo natural, restricción legal (imposición de servidumbres como distancias de no edificación de carreteras o las zonas de servidumbres y afectación de cauces, cuadrículas mineras, etc.).
- ZONAS RESTRINGIDAS: Aquellas en las que la implantación de la nueva infraestructura es viable, pero es necesaria la tramitación de una solicitud de autorización al organismo titular o competente. En el plano estas zonas aparecen con una trama de color amarillo.
- ZONAS APTAS: Aquellas en las que no hay ningún problema para la implantación de la infraestructura. En el plano estas zonas aparecen sin trama.

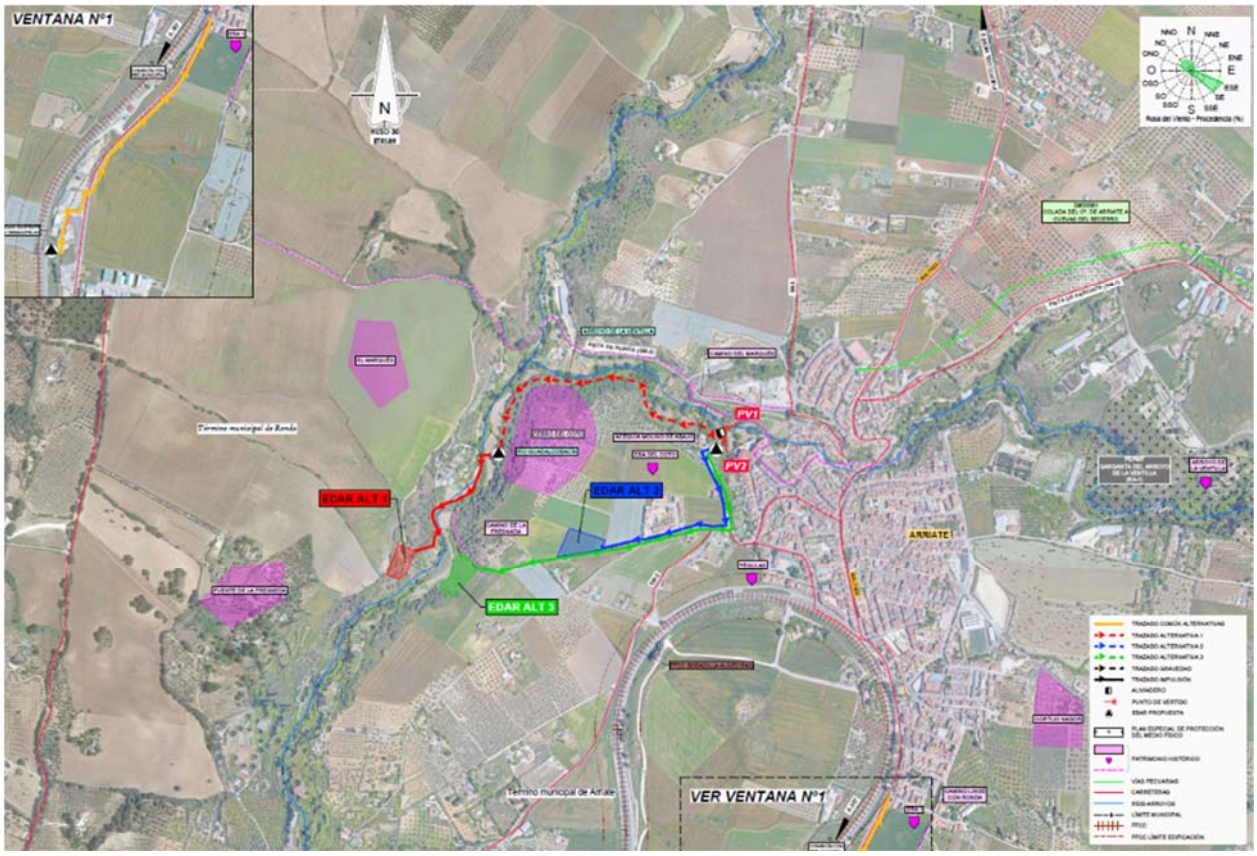


Ilustración 41. Aptitud del territorio

6. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS EN LOS DETERMINANTES DE LA SALUD

Este apartado trata de identificar los potenciales efectos del proyecto de depuración utilizando una lista de chequeo donde se puede valorar de forma sencilla el impacto de la salud en la población.

Para la valoración de los criterios se ha utilizado la metodología cualitativa expuesta en el *Manual para la Evaluación del Impacto en la Salud de proyectos sometidos a instrumentos de prevención y control ambiental en Andalucía* (Consejería de Igualdad, Políticas Sociales y Conciliación), basada en los siguientes criterios de valoración.

Hay que destacar que los determinantes de salud son: biología, condiciones ambientales del entorno, hábitos o estilos de vida y sistemas de asistencia sanitaria.

CRITERIOS DE VALORACIÓN			
	BAJO	**MEDIO**	**ALTO**
PROBABILIDAD Es la posibilidad de ocurrencia de un cambio significativo en los determinantes de la salud asociados, como consecuencia de la implantación de las medidas previstas en el proyecto.	No se prevé que se produzca una modificación significativa en los *determinantes de la salud.*	Resulta razonable esperar que se va a producir una modificación en los *determinantes de la salud*, pero puede no ser significativa o depender de la concurrencia de factores adicionales.	Resulta prácticamente seguro, bien por la experiencia acumulada o por el desarrollo lógico de las medidas, que se va a producir una modificación significativa en los *determinantes de la salud.*
INTENSIDAD Nivel máximo de modificación en los determinantes de la salud que podría suponer la implantación de las medidas, sin tener en cuenta otras consideraciones.	La modificación prevista no tiene la suficiente entidad como para alterar de forma significativa el estado inicial en los *determinantes de la salud.*	La modificación prevista tiene suficiente entidad como para detectarse fácilmente pero el resultado final está claramente influenciado por el estado inicial en los *determinantes de la salud.*	La modificación prevista es de tal entidad que se altera por completo el estado inicial de los *determinantes de la salud.*
PERMANENCIA Grado de dificultad para la modificación de dichas modificaciones.	La modificación es temporal, de tal forma que sus efectos pueden atenuarse o desaparecer en meses. El grado de dificultad física/económica/por motivos de impopularidad o de improbabilidad dadas las tendencias observadas para implementar medidas que potencien o corrijan los efectos es relativamente sencillo.	Modificación no totalmente permanente pero cuyos efectos tardan años en atenuarse o desaparecer. El grado de dificultad física/económica/por motivos de impopularidad o de improbabilidad según tendencias observadas para implementar medidas que potencien o corrijan los efectos es importante, pero es posible mantener los efectos positivos o, si los efectos son negativos, volver a la situación inicial.	Modificación que se puede considerar prácticamente inalterable o cuyos efectos van a notarse durante décadas. El grado de dificultad física/económica/por motivos de impopularidad o de improbabilidad dadas las tendencias observadas para implementar medidas que potencien o corrijan los efectos es muy elevado.

Tabla 3. Criterios de valoración de los impactos en la salud adoptados en el proyecto.

A partir de los determinantes identificados que pueden presentar impacto para la salud y los criterios de valoración de la tabla anterior se ha confeccionado la lista de chequeo que se resume en las tablas siguientes, tanto para la fase de construcción como de explotación y funcionamiento de la nueva depuradora.

LISTA DE CHEQUEO. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS EN DETERMINANTES DE SALUD						
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA EDAR Y AGRUPACIÓN DE VERTIDOS						
ASPECTOS A EVALUAR			PROBABILIDAD	INTENSIDAD	PERMANENCIA	GLOBAL ¿significativo?
FASE CONSTRUCCIÓN	FACTORES AMBIENTALES	AIRE AMBIENTE (contaminantes físicos: partículas, contaminantes químicos: óxido de azufre, de nitrógeno, ozono, monóxido de carbono, metales pesados, etc.)	MEDIA	BAJA	BAJA	NO
		RUIDO Y VIBRACIONES	MEDIA	BAJA	BAJA	NO
		AGUAS DE CONSUMO	BAJA	BAJA	BAJA	NO
		AGUAS SUPERFICIALES	BAJA	BAJA	BAJA	NO
		AGUAS SUBTERRÁNEAS	BAJA	BAJA	BAJA	NO
		SUELOS	BAJA	BAJA	BAJA	NO
		VECTORES DE TRANSMISIÓN DE ENFERMEDADES	-	-	-	-
		SANEAMIENTO Y REUTILIZACIÓN	-	-	-	-
		CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS	-	-	-	-
		CAMBIO CLIMÁTICO	BAJA	BAJA	BAJA	NO
		SEGURIDAD QUÍMICA	BAJA	BAJA	BAJA	NO
		AGENTES BIOLÓGICOS	-	-	-	-
		ECOSISTEMAS NATURALES Y ESPECIES POLINIZADORAS	-	-	-	-
	FACTORES SOCIOECONÓMICOS Y CONVIVENCIA SOCIAL	EMPLEO LOCAL Y DESARROLLO ECONÓMICO	BAJA	BAJA	BAJA	NO
		ACCESIBILIDAD A SERVICIOS Y ESPACIOS	-	-	-	-
		VOLUMEN Y EMPLAZAMIENTO DE PERSONAS EN RIESGO DE EXCLUSIÓN O DESARRAIGO SOCIAL	BAJA	BAJA	BAJA	NO
		CALIDAD DE VIDA DE LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD	-	-	-	-
	OTROS FACTORES	ACCESO DE ALIMENTOS	-	-	-	-
		PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DE GRANDES ACCIDENTES	-	-	-	-
		RIQUEZA MONUMENTAL, PAISAJÍSTICA Y CULTURAL	BAJA	BAJA	BAJA	NO
		ACCESO A ESPACIOS NATURALES, ZONAS VERDES, ESPACIOS NATURALES Y LUGARES DE CONCURRENCIA PÚBLICA	-	-	-	-
		MOVILIDAD NO ASOCIADA D VEHÍCULOS A MOTOR	-	-	-	-
		NIVELES DE ACCIDENTALIDAD LIGADOS AL TRÁFICO	-	-	-	-
		OCUPACIÓN DE ZONAS VULNERABLES	-	-	-	-

Ilustración 42. Lista de chequeo de identificación de impactos en determinantes de salud durante la fase de construcción de las obras.

LISTA DE CHEQUEO. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS EN DETERMINANTES DE SALUD						
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA EDAR Y AGRUPACIÓN DE VERTIDOS						
ASPECTOS A EVALUAR			PROBABILIDAD	INTENSIDAD	PERMANENCIA	GLOBAL ¿significativo?
FASE FUNCIONAMIENTO	FACTORES AMBIENTALES	AIRE AMBIENTE (metano, sulfhídrico)	MEDIA	MEDIA	BAJA	SI
		RUIDO Y VIBRACIONES	MEDIA	MEDIA	BAJA	SI
		AGUAS DE CONSUMO	-	-	-	-
		AGUAS SUPERFICIALES	MEDIA	MEDIA	ALTA	SI
		AGUAS SUBTERRÁNEAS	BAJA	BAJA	BAJA	NO
		SUELOS	BAJA	MEDIA	MEDIA	SI
		VECTORES DE TRANSMISIÓN DE ENFERMEDADES	MEDIA	MEDIA	MEDIA	SI
		SANEAMIENTO Y REUTILIZACIÓN	ALTA	MEDIA	MEDIA	SI
		CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS	-	-	-	-
		CAMBIO CLIMÁTICO	BAJA	BAJA	BAJA	NO
		SEGURIDAD QUÍMICA	BAJA	BAJA	BAJA	NO
		AGENTES BIOLÓGICOS	-	-	-	-
		ECOSISTEMAS NATURALES Y ESPECIES POLINIZADORAS	-	-	-	-
	FACTORES SOCIOECONÓMICOS Y CONVIVENCIA SOCIAL	EMPLEO LOCAL Y DESARROLLO ECONÓMICO	BAJA	BAJA	BAJA	NO
		ACCESIBILIDAD A SERVICIOS Y ESPACIOS	-	-	-	-
		VOLUMEN Y EMPLAZAMIENTO DE PERSONAS EN RIESGO DE EXCLUSIÓN O DESARRAIGO SOCIAL	BAJA	BAJA	BAJA	NO
		CALIDAD DE VIDA DE LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD	-	-	-	-
	OTROS FACTORES	ACCESO DE ALIMENTOS: RIEGO CON AGUA YA LIMPIA DEL RÍO	-	-	-	-
		PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DE GRANDES ACCIDENTES	-	-	-	-
		RIQUEZA MONUMENTAL, PAISAJÍSTICA Y CULTURAL	BAJA	BAJA	BAJA	NO
		ACCESO A ESPACIOS NATURALES, ZONAS VERDES, ESPACIOS NATURALES Y LUGARES DE CONCURRENCIA PÚBLICA	-	-	-	-
		MOVILIDAD NO ASOCIADA D VEHÍCULOS A MOTOR	-	-	-	-
		NIVELES DE ACCIDENTALIDAD LIGADOS AL TRÁFICO	-	-	-	-
		OCUPACIÓN DE ZONAS VULNERABLES				

Ilustración 43. Lista de chequeo de identificación de impactos en determinantes de salud durante la fase de funcionamiento.

A continuación, se realiza un breve resumen de la identificación de los impactos en los determinantes de la salud:

6.1. FACTORES AMBIENTALES

6.1.1 Aire ambiente

En cuanto a este determinante de la salud, es uno de los más destacados, ya que, tanto durante la fase de construcción, como en la fase de funcionamiento, se generarán emisiones atmosféricas.

Durante la fase de construcción de la depuradora y debido al trasiego de maquinaria y movimientos de tierras, se producirá un incremento en los niveles de polvo y gases hacia la atmosfera. Esta afectación solo durará durante la fase de movimiento de tierras, estimada en 6 meses. Con la implantación de medidas preventivas como son el riego antipolvo, control de la velocidad de la maquinaria, etc., este impacto se minimizará. Se considera esta afectación como NO SIGNIFICATIVA para la salud, ya que se actuará en lugares puntuales (tajo de obra), quedando la mayor parte de la población del ámbito de estudio alejada de la EDAR. La EDAR se emplaza a 630 m del casco urbano del núcleo de Arriate, si bien es cierto que existen varios núcleos de población diseminados, reconocidos por el DERA 2019, más cercanos a la EDAR. Respecto al bombeo, este se encuentra fuera del casco urbano de Arriate (a 550 m de este).

En cuanto a la fase de funcionamiento, esta afectación es SIGNIFICATIVA, ya que, en caso de mal funcionamiento de la EDAR se pueden producir emisiones atmosféricas generadoras de olores. La población afectada (situada a menos de 1.000 m) correspondería al 20,62% del total de habitantes censados en el municipio de Arriate. Esto supondría un total de 1.356 habitantes afectados.

Esta afectación se desarrollará con más detalle en el ANÁLISIS PRELIMINAR.

6.1.2 Ruido y vibraciones

Éste es otro de los determinantes de la salud SIGNIFICATIVO. Durante la fase de construcción, se producirán ruidos y vibraciones debido principalmente al tránsito de la maquinaria y al movimiento de tierras, etc. Las molestias serán puntuales y tendrán un plazo corto de tiempo.

Durante la fase de funcionamiento, habrá instalaciones que contendrán bombas, soplantes, etc. focos generadores de ruido que, en caso de mal funcionamiento de las instalaciones, pueden perturbar la calidad acústica del entorno.

Esta afectación se desarrollará con más detalle en el ANÁLISIS PRELIMINAR.

6.1.3 Aguas de consumo

NO SE PREVÉ AFECTACIÓN SIGNIFICATIVA por la construcción y funcionamiento de las instalaciones a las aguas de abastecimiento ya que no se verán afectadas ni en la fase de construcción ni en la fase de funcionamiento.

6.1.4 Aguas superficiales

La afectación a este determinante de la salud se considera SIGNIFICATIVA POSITIVA. Actualmente se están realizando vertidos de agua residual al arroyo de Ventilla (cauce tributario del río Guadalcobacín que desemboca en el río Guadiaro), lo que supone un elevado grado de contaminación de estas aguas superficiales. El objetivo de este nuevo proyecto es encontrar una ubicación para la implantación de una depuradora que permita eliminar la mayor parte de la materia orgánica y sólidos en suspensión del agua residual, de forma previa a su vertido a cauce, en concreto, al río Guadalcobacín. Por lo tanto, la calidad de las aguas superficiales de estos cauces citados anteriormente se verá afectada de forma positiva, durante la fase de funcionamiento.

Esta afectación se desarrollará con más detalle en el ANÁLISIS PRELIMINAR.

6.1.5 Aguas subterráneas

La afectación a este determinante de la salud se considera POSITIVA, aunque NO SIGNIFICATIVA. Tal como se ha explicado en el determinante anterior, se mantienen las mismas condiciones actuales, mejorando la calidad del agua tratada durante la fase de funcionamiento, que puede percolar subterráneamente, pero teniendo en cuenta que con menor probabilidad, intensidad y permanencia que en las aguas superficiales, por lo que se ha considerado no significativa.

6.1.6 Suelos

En la fase de construcción, este determinante no tiene efecto. Sin embargo, en la fase de funcionamiento, la actividad de la depuradora se concentrará en una superficie de unos 3.280 m^2 que será completamente urbanizada. Respecto a las EBAR, la superficie a urbanizar será de 100 m^2. Todos los equipos proyectados serán completamente estancos y apoyarán sobre losas y superficies impermeabilizadas. Por lo tanto, la afectación a este determinante de la salud es muy poco probable y de muy poca entidad en caso de ocurrencia de algún accidente o fallo en el normal funcionamiento de las instalaciones.

Sin embargo, hay que tener en cuenta que la actividad proyectada está incluida en el Anexo I del Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados, concretamente en el código del CNAE93-rev1:

90,01 – Recogida y tratamiento de aguas residuales.

Por lo tanto, se va a considerar esta afectación como SIGNIFICATIVA, ya que, en caso de mal funcionamiento de las instalaciones se pueden producir impactos al entorno causados por el vertido de las aguas residuales acumuladas en la depuradora y la consiguiente posibilidad de alteración de la calidad del suelo.

Esta afectación se desarrollará con más detalle en el ANÁLISIS PRELIMINAR.

6.1.7 Vectores de transmisión de enfermedades

En la fase de construcción, este determinante no tiene efecto. Sin embargo, en la fase de funcionamiento, la actividad de la planta puede que haga proliferar la presencia de insectos, roedores, parásitos, etc. (siempre, en caso de mal funcionamiento de las instalaciones). No existe riesgo de contacto para la población de los asentamientos poblacionales cercanos, ya que las instalaciones irán cerradas y las tareas de mantenimiento implantadas en el Plan de Prevención de Seguridad y Salud evitarán la proliferación de dichos vectores de transmisión de enfermedades.

Esta situación, en cambio, sí podría tener lugar en los puntos de vertido que dispone actualmente el núcleo de Arriate, pues se encuentran contiguos al casco urbano, totalmente accesibles, situación que se va a evitar con la construcción de la nueva EDAR, pues dichos puntos de vertido se van a agrupar y transportar para su tratamiento.

Por lo tanto, la afectación a este determinante de la salud se considera SIGNIFICATIVA POSITIVA, al igual que en el caso de las aguas superficiales y de los suelos.

Esta se desarrollará con más detalle en el ANÁLISIS PRELIMINAR.

6.1.8 Saneamiento y reutilización

En la fase de construcción, este determinante no tiene efecto. Sin embargo, en lo que respecta al SANEAMIENTO en la fase de funcionamiento, este determinante de la salud es SIGNIFICATIVO POSITIVO, ya que esta actuación soluciona la recogida y depuración de las aguas residuales producidas por el 100% del total de la población censada en el municipio de Arriate.

Esta afectación se desarrollará con más detalle en el ANÁLISIS PRELIMINAR.

El proyecto de la nueva depuradora no considera la REUTILIZACIÓN del agua depurada, por lo que procede la valoración de dicho determinante.

6.1.9 Campos electromagnéticos

NO PROCEDE. Esta actividad no genera campos electromagnéticos.

6.1.10 Cambio climático

La afectación a este determinante de la salud es POCO SIGNIFICATIVA en la fase de funcionamiento, al tratarse de una instalación de dimensiones pequeñas que no modificará el clima. Aunque se generaran emisiones de gases que afectan al cambio climático, como metano (CH_4), dióxido de carbono (CO_2), etc. debido a los distintos procesos de la depuración, serán cantidades poco significativas, que, si no se generan de manera controlada en la EDAR, se generarán de manera incontrolada fuera de la misma, dado que las aguas residuales en cualquier caso terminan generando estos gases.

6.1.11 Seguridad química

Este determinante de la salud solo aparecería en la fase de funcionamiento de la depuradora, en zonas confinadas específicamente para ello, donde los productos químicos son manipulados por contrataciones externas especializadas que descargarían el producto en las instalaciones destinadas para ello como la del hipoclorito sódico, cloruro férrico, sulfato de aluminio, óxido de

calcio y carbón activo. Po lo tanto, NO SE CONSIDERA SIGNIFICATIVO ya que no hay riesgo para la población.

Se adjuntan en el **APÉNDICE 1. Las FICHAS DE PELIGROSIDAD DE LOS PRODUCTOS QUÍMICOS A EMPLEAR DURANTE EL FUNCIONAMIENTO DE LA EDAR**.

6.1.12 Agentes biológicos

NO PROCEDE. El funcionamiento de este tipo de instalación no hace proliferar ni dispersar *Legionella*, ni otros agentes patógenos que puedan causar a la población alergias, enfermedades crónicas, etc.

6.1.13 Ecosistemas naturales y especies polinizadoras

NO PROCEDE.

6.2. FACTORES SOCIOECONÓMICOS Y DE CONVIVENCIA SOCIAL

6.2.1 Empleo local y desarrollo económico

Este determinante de la salud va a producir una AFECTACIÓN POSITIVA, tanto durante la construcción de las instalaciones como durante el funcionamiento, ya que se generarán empleos directos en la obra, gestión y mantenimiento de las instalaciones. NO SE CONSIDERA SIGNIFICATICA, ni en la fase de construcción, por su corta duración, ni en la fase de funcionamiento, por el bajo volumen de personal que requiere este tipo de plantas.

6.2.2 Accesibilidad a servicios y espacios

NO PROCEDE.

6.2.3 Volumen y emplazamiento de personas en riesgo de exclusión o desarraigo social

En cuanto a este determinante de la salud, es difícil de cuantificar y localizar. No obstante, en la zona de la actuación y el entorno de Arriate no se ha identificado ningún asentamiento poblacional no controlado o grupo de población en riesgo de exclusión social. Para ello, se ha consultado la Orden de 13 de junio de 2016, por la que se determinan las áreas urbanas socialmente desfavorecidas de Andalucía a los efectos del procedimiento de evaluación de

impacto en salud, que en su artículo único (Listado de áreas urbanas socialmente desfavorecidas) indica que:

> *"1. A los efectos del procedimiento de evaluación de impacto en salud establecido por el Decreto 169/2014, de 9 de diciembre, se determinan como áreas urbanas socialmente desfavorecidas las incluidas como Zonas con Necesidad de Transformación Social en el Anexo I del Decreto-ley 7/2013, de 30 de abril, de medidas extraordinarias y urgentes para la lucha contra la exclusión social.*
>
> *2. Las actualizaciones que pudieran realizarse en el anexo a que se refiere el apartado anterior serán tenidas en cuenta a los efectos su consideración como áreas urbanas socialmente desfavorecidas en los términos de la presente Orden."*

En el Anexo I del Decreto-ley 7/2013, de 30 de abril, de medidas extraordinarias y urgentes para la lucha contra la exclusión social en Andalucía, en el que se recogen las Zonas con Necesidades de Transformación Social (aquellos espacios urbanos concretos y físicamente delimitados, en cuya población concurran situaciones estructurales de pobreza grave y marginación social) de Andalucía, no hay ninguna en el municipio de Arriate (Málaga).

Por lo tanto, NO SE PREVÉ NINGÚN IMPACTO en este sentido.

6.2.4 Calidad de vida de las personas con discapacidad

NO PROCEDE. Este tipo de instalación no pone en riesgo los entornos, servicios y bienes de personas con discapacidad ni influye en la calidad de vida de población con discapacidad.

6.3. OTROS FACTORES

6.3.1 Acceso a alimentos

NO PROCEDE. Este tipo de instalación no afecta a los hábitos alimentarios de la población cercana ni a la variación en la accesibilidad a los mismos.

6.3.2 Probabilidad de ocurrencia de grandes accidentes

NO PROCEDE. El funcionamiento de la depuradora no generará ningún riesgo asociado.

6.3.3 Riqueza monumental. paisajística y cultural

Este determinante a la salud es POCO SIGNIFICATIVO, ya que como se detalla en el apartado 5.1.6., parece que ninguna de las infraestructuras proyectadas (las conducciones, la línea eléctrica, la EBAR y la EDAR) afecta a alguno de los elementos del patrimonio cultural en el entorno identificado en las zonas de actuación.

Por otro lado, la EDAR se encuentra suficientemente alejada, lo que no permite el contacto visual con las nuevas instalaciones. Respecto a las EBAR, se encuentran a las afueras del casco urbano, siendo perceptibles desde la parte final del núcleo.

Teniendo en cuenta todo esto, la percepción y capacidad visual de la población será mínima, y no se verá afectada debido a la implantación de MEDIDAS CORRECTORAS que incluirán un tratamiento perimetral con especies vegetales.

6.3.4 Acceso a espacios naturales. zonas verdes y lugares de concurrencia pública

NO PROCEDE. No hay ni espacios naturales, ni zonas verdes ni lugares de concurrencia pública cerca de la ubicación prevista para las instalaciones que puedan verse afectados por su actividad.

6.3.5 Movilidad asociada a vehículos a motor

NO PROCEDE.

6.3.6 Niveles de accidentalidad ligados al tráfico

NO PROCEDE.

6.3.7 Ocupación de zonas vulnerables

NO PROCEDE. No hay ninguna zona vulnerable.

7. ANÁLISIS PRELIMINAR DE LOS POTENCIALES IMPACTOS SIGNIFICATIVOS EN LA SALUD

7.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS SIGNIFICATIVOS

En este apartado se describen y analizan los SEIS DETERMINANTES de la salud que se han considerado como significativos en la lista de chequeo, posteriormente se realizará una valoración preliminar cualitativa. En caso de resultar efectivamente significativos, se realizará un análisis en profundidad del impacto y en caso contrario se finalizará en este análisis preliminar la VIS.

7.1.1 Aire ambiente

Se ha identificado preliminarmente el posible impacto derivado de **contaminantes atmosféricos generadores de olores**.

Durante la fase de construcción y con motivo del movimiento de tierras y el trasiego de maquinaria, la calidad del aire podría verse afectada y afectar a la población más cercana. Se producirá un incremento de partículas en suspensión, debido a las emisiones de polvo motivadas principalmente por los movimientos de tierra y el transporte de material y escombros. Los contaminantes atmosféricos generados por vehículos y maquinarias son principalmente monóxido de carbono (CO), hidrocarburos (HC), óxidos de nitrógeno (NOx), plomo (Pb) y dióxido de azufre (SO2). También, aunque en menor medida, se emiten partículas en suspensión y ciertos metales pesados (Zn, Mn y Fe).

Las viviendas más próximas situadas en los núcleos diseminados de la Fresnada y del Cerrado de Majamón, así como las de la zona noroeste del núcleo de Arriate pueden llegar a verse afectadas por la emisión de ruidos y polvo al ejecutarse las obras de la agrupación de vertidos y EBAR de la agrupación de vertidos de Arriate.

La ruta de exposición sería vía aérea y la vía de transmisión es respiratoria.

En las siguientes tablas, se muestran datos estimados sobre las emisiones atmosféricas de la maquinaria de obra y el tránsito de esta:

EMISIONES GASEOSAS DE UN CAMIÓN DE 30 TN	
CONTAMINANTES	EMISIÓN G/KM
Partículas	0,75
Óxidos de azufre	1,5
Monóxido de carbono	12,75
Hidrocarburos	2,13
Óxidos de nitrógeno	21,25

EMISIONES DE POLVO	
OPERACIÓN	FACTOR DE EMISIÓN KG/KM RECORRIDO
Movimiento de camión en pista de tierra	0,25-0,69
Carga de volquete con excavadora	>0,5
Movimiento de estéril	0,004-0,23
Descarga de volquete	<0,02

Tabla 4. Emisiones atmosféricas estimadas de la maquinaria de obra y el tránsito de esta.

Teniendo en cuenta que los vientos predominantes en la zona son del sector SE-ESE, únicamente se produciría una afectación mínima en determinados puntos de ejecución de las obras, pues el viento que podría ser más desfavorable, en este caso los cuadrantes SO-NO y el NO-NE, no se encuentra entre los predominantes. Con esto se llega a la conclusión que, durante la obra, se focalizarán las emisiones en la zona de actuación NO AFECTANDO DE MANERA SIGNIFICATIVA A LA SALUD DE LA POBLACIÓN.

En fase de funcionamiento las aguas residuales suelen contener una elevada concentración de materia orgánica y una baja disponibilidad de oxígeno disuelto. Suelen estar dominadas por metabolismos bacterianos anaeróbicos que generan sustancias que son, entre otras, las responsables de los malos olores por su composición nitrogenada y sulfurada (sulfhídrico, amonio, mercaptanos, aminas, aldehídos, etc.). Los olores también se pueden generar por los hidrocarburos, disolventes, derivados del petróleo, urea, escatol, indol, etc. presentes en las aguas residuales. Por lo tanto, los compuestos mayoritarios que generan olor son los derivados del azufre (sulfhídrico, mercaptanos y sulfuros orgánicos), derivados del nitrógeno (amoniaco y aminas orgánicas) y derivados ácidos (ácidos grasos volátiles como el acético, valerico, butírico).

Para poder estimar la influencia de gases emitidos por la EDAR (debido al tamaño, será este el principal foco antes que los bombeos), tanto de gases productores de efecto invernadero como gases productores de olores, se ha realizado una estimación de dispersión de contaminantes según el modelo de dispersión de caja fija. Se han estudiado cuatro de los gases más importantes de los que se emiten en cualquier EDAR:

- Dióxido de carbono (CO_2)
- Metano (CH_4)
- Óxido nitroso (N_2O)
- Ácido sulfhídrico (H_2S).

Los tres primeros son gases generadores de efecto invernadero, no tóxicos, mientras que el H_2S es un gas tóxico y oloroso. Por cantidad, el gas que más se genera en la EDAR es el CO_2, siendo el resto de los gases mucho más minoritarios: el metano se genera en una cantidad cien veces menor y el N_2O en una cantidad 1.000 veces menor que el CO_2; el sulfhídrico se genera en una cantidad de 10 a cien veces menor que el CO_2.

Se parte de la concentración base de gas existente en la atmósfera y una vez calculado el caudal de gas que se genera en la EDAR se calcula la dispersión de este y la concentración final de gas en un punto al límite del municipio o núcleo de población analizado (se ha considerado el más cercano a la depuradora, a 247 m). Una vez calculada la concentración se compara con los umbrales de toxicidad del contaminante (concentración mínima que es tóxica para el ser humano) y los umbrales de percepción (concentración mínima que puede percibir el olfato humano) y se comprueba que la concentración de contaminante en el límite del núcleo de población es inferior a ambos límites, por lo que no influyen en el mismo.

El modelo de dispersión aplicado es un modelo de Dispersión de Caja, en el que se toma un volumen de control que incluye la EDAR y todos los terrenos hasta el límite del municipio o núcleo de población analizado. En dicho modelo se consideran una serie de hipótesis simplificadoras consistentes en:

- Se considera régimen permanente en el que no hay variaciones de parámetros con la variación de tiempo.
- Se considera que se produce dentro de la caja una generación de contaminantes constante.
- Se modela el viento con una dirección y velocidad única coincidente con los valores predominantes en la rosa de los vientos de la zona.
- Se desprecia el transporte de contaminantes por difusión frente al transporte por convección en la dirección del viento.
- El intercambio de masa entre el exterior e interior de la caja se hace solo con entrada por una cara vertical de la caja y salida por la cara opuesta (ambas en dirección perpendicular al viento). Por las caras paralelas al viento no hay intercambio de masa. Tampoco lo hay en la cara del suelo ni en la cara del techo (esta última cara coincide con la cota de

inversión térmica atmosférica que se produce algunos días al año y es el caso más desfavorable, ya que se impide la salida de contaminación a las capas altas de la atmósfera).

Los datos de concentración base de contaminantes existente en la atmósfera antes de que influya la contaminación generada por la EDAR se han obtenido de bibliografía existente. La cantidad de contaminantes emitidos por la EDAR se han obtenido en el caso de los gases invernaderos del informe europeo CORINAIR 2006, los datos de generación de sulfuro de hidrógeno se obtienen de datos estimados de producción en depuradoras. Con estos datos y el modelo de dispersión se obtienen los valores de concentración de contaminantes en el límite del núcleo de población considerado. Estos datos se comparan con los valores límites de toxicidad o de exposición (obtenidos de diversas normativas específicas de seguridad existente, generada por organismos específicos de seguridad industrial) para comprobar si, en algún caso, se aproxima a límites no normalizados. También se compara con el valor de percepción en el caso del sulfuro de hidrógeno, que es el que más huele de todos los compuestos emitidos en la EDAR y tiene un olor muy característico a huevos podridos. Aunque este no es un valor peligroso, si se llega a él, se delata la existencia de dicho compuesto.

Se puede comprobar que, con estas hipótesis, el incremento de concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera es imperceptible y la concentración de ácido sulfhídrico en ningún caso llega al umbral de percepción. No se calculan otros gases que produzcan olores ya que todos los demás gases generados en una EDAR se producen en valores muy inferiores al del ácido sulfhídrico, con lo que al cumplir éste, se considera que cumplirán los demás. Además, el olor de este gas enmascara siempre al resto de olores producidos por otros gases como amoniaco, mercaptanos, etc.

En la siguiente tabla se recogen los resultados de la estimación de dispersión de contaminantes atmosféricos generados en la EDAR según el modelo de dispersión de caja fija descrita, sin considerar la desodorización. Con esto se concluye que es preciso un sistema de filtración del aire viciado para reducir las molestias a la población.

Contaminante	ESTIMACION DE DISPERSIÓN DE CONTAMINANTES SEGÚN EL MODELO DE DISPERSIÓN DE CAJA FIJA								CONCENTRACIONES		
	Concentración base de contaminante en la atmósfera (g/m3)	Concentración base de contaminante en la atmósfera (mg/m3)	Velocidad viento (m/s)	Distancia a núcleo (m)	Altura capa límite de mezcla atmosférica (m)	Qgases mínimo emitidos por EDAR (g/s)	Qgases máximo emitidos por EDAR (g/s)	Qgases promedio emitidos por EDAR (g/s)	Cmínima contaminante en núcleo (mg/m3)	Cmáxima contaminante en núcleo (mg/m3)	Cmedia contaminante en núcleo (mg/m3)
SH2	0	0	**6**	**630**	**500**	0,21	0,96	0,58	0,000116066237	0,000529738	0,0003229022
CO2	0,696441718	696,4417178	6	630	500			5,712677575			696,4448718
CH4	1,15E-03	1,151340206	6	630	500			0,062547565			1,151374739
N20	5,85E-04	0,584867076	6	630	500			0,004169838			0,584869378

Contaminante	UMBRALES CONTAMINANTES				GENERACIÓN CONTAMINANTES EDAR			Parámetros EDAR	
	Umbral toxicidad (mg/m3)	Umbral percepción (mg/m3)	Valor umbral límite (TLV) (ppmv) LÍMITE DE EXPOSICIÓN OCUPACIONAL	Valor umbral límite (TLV) (mg/m3) LÍMITE DE EXPOSICIÓN OCUPACIONAL	Kg/HE/año (s/ CORINAIR 2006)	Kg/año (según CORINAIR o IPCC)	g/s (según CORINAIR o IPCC)	Habitantes Equivalentes (HE)	Caudal agua tratada EDAR (m3/d)
SH2	14	0,00066	10	14	-	18.444,04	0,58	**6.575**	1315
CO2	NO TÓXICO (en concentraciones normales)	NO PERCEPTIBLE	5000	8998	27,4	180.155,00	5,712677575	6.575	1315
CH4	NO TÓXICO (en concentraciones normales)	NO PERCEPTIBLE	1000	654	0,3	1.972,50	0,062547565	6.575	1315
N20	NO TÓXICO (en concentraciones normales)	NO PERCEPTIBLE (En concentraciones normales)	25	45	0,02	131,50	0,004169838	6.575	1315

Tabla 5. Estimación de dispersión de contaminantes atmosféricos generados en la EDAR según el modelo de dispersión de caja fija.

Por otro lado, en una EDAR de las características de la proyectada, los focos de olor se encuentran en:

- Línea de agua: Durante el funcionamiento de la depuradora, el principal foco de olores será en el pretratamiento siempre que se dé una acumulación de residuos húmedos en los contenedores, lo cual vendrá derivado de gestión inadecuada. Adicionalmente, ante averías en el bombeo de cabecera y acumulación del agua residual estanca durante periodos de tiempo prolongados, se generarán olores por el desprendimiento de sulfuros orgánicos y sulfhídrico y generación de espumas y flotantes. El tratamiento biológico no generará malos olores salvo deficiencias en la explotación, como por ejemplo poco control de la aireación o falla eléctrica que lleve a tiempos de permanencia elevados del agua residual y digestiones del fango incontroladas. Para prevenir esto último, se ha dispuesto un grupo electrógeno.
- Línea de fango: durante el funcionamiento de la depuradora el foco de mayor olor en la línea de fango es la deshidratación y el almacenamiento de fangos deshidratados, donde se generarán olores por compuestos reducidos del azufre y amoniaco.

A continuación, se muestra un gráfico donde se puede observar la generación de olores por procesos dentro de una depuradora dependiendo del tamaño de esta:

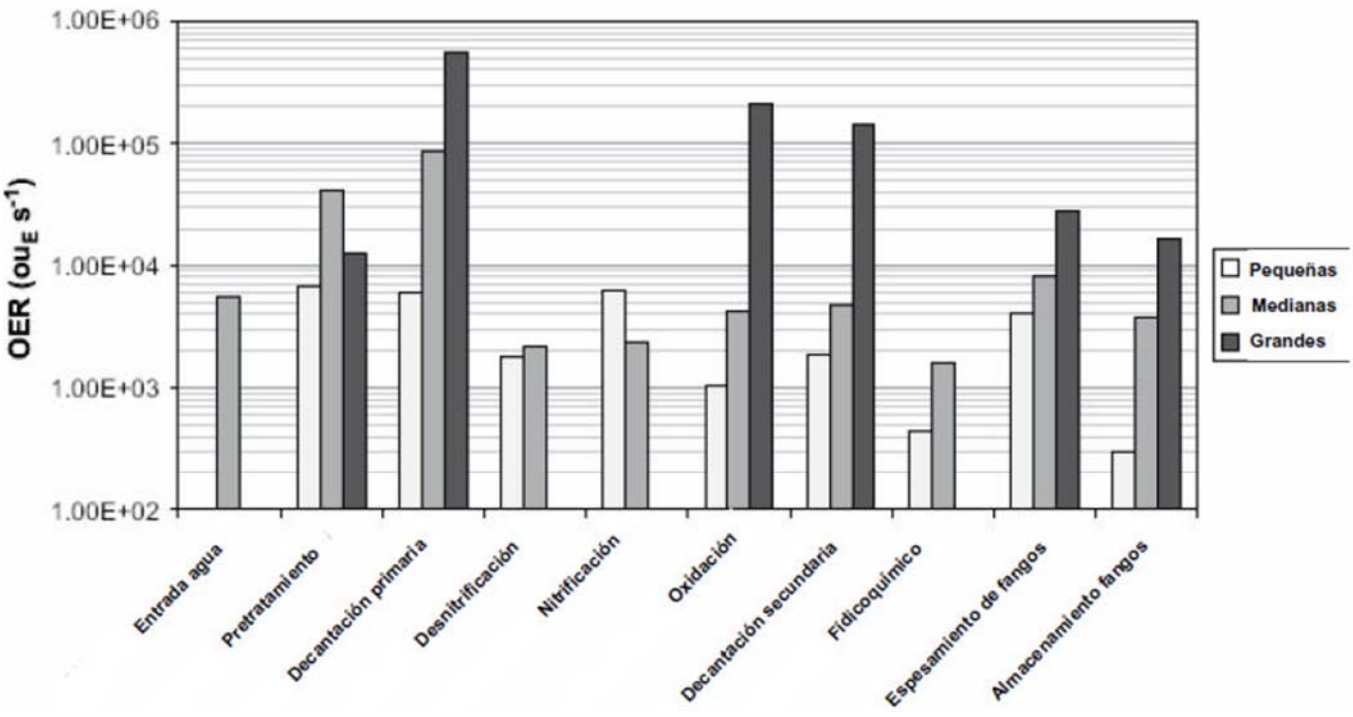


Ilustración 44. Ratios medias de emisión de olor por cada tratamiento en EDAR (fuente: Canal de Isabel II).

El problema más importante es establecer la cantidad de olores que generan las aguas residuales y los fangos en las depuradoras. Hay numerosas publicaciones donde se facilitan las concentraciones de determinados compuestos odoríferos expresadas en mg/m^3 de aire, con independencia de los caudales de agua tratados.

La generación de olores de una cantidad determinada de agua depende directamente de la superficie en contacto con la atmósfera, de su grado de agitación y, por supuesto, de las temperaturas del agua y del aire de su entorno.

Para determinar los efectos sobre la salud pública, conviene tener presente, por un lado, la distancia a la zona residencial más próxima y, por otro, el viento dominante. Respecto al primero, y dependiendo de la alternativa, las distancias varían, tal y como se muestra en la ilustración 1, con respecto a las zonas residenciales recogidas en el DERA 2019 del municipio de Arriate:

- Alternativa 1: 247 m
- Alternativa 2: 86 m
- Alternativa 3: 358 m

Y con respecto al viento dominante, en el gráfico que se muestra a continuación, se refleja con una flecha la dirección del viento dominante junto con la ubicación de los asentamientos poblacionales cercanos y la posible dispersión de olores, en el caso de un mal funcionamiento de las instalaciones. Con un funcionamiento y mantenimiento adecuados, y con la implantación de un sistema de desodorización y compactación de los residuos del pretratamiento (para evitar su acumulación mojada) como MEDIDA CORRECTORA, no tiene que producirse olores. Por lo tanto, NO SE AFECTARÁ SIGNIFICATIVAMENTE A LA SALUD DE LA POBLACIÓN CERCANA.

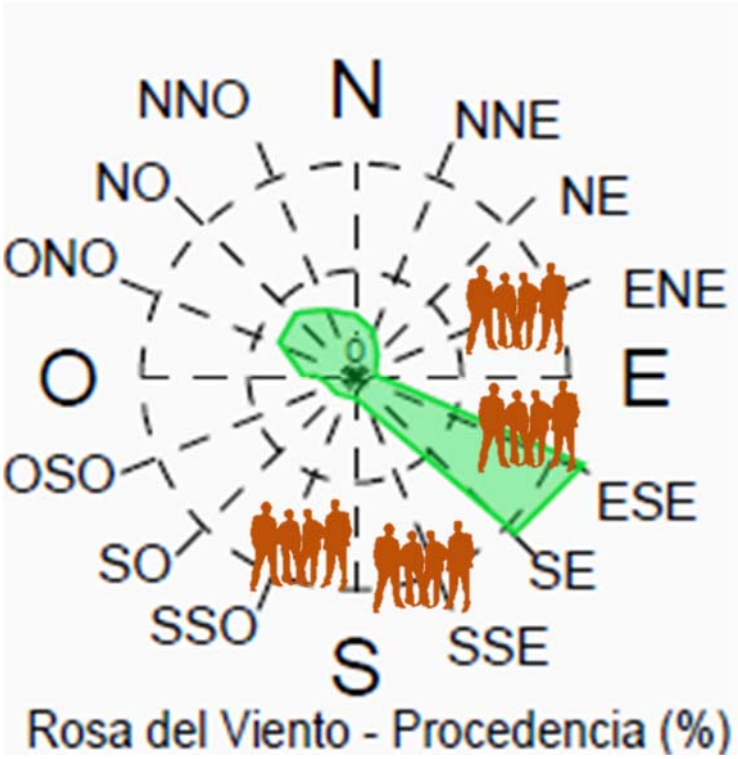


Ilustración 45. Situación relativa de la población de Arriate respecto a la dispersión de olores de la EDAR.

En la fase de funcionamiento, la afectación por olores podría ser significativa en caso de mal funcionamiento de las instalaciones, ya que, en ese caso, se pueden producir emisiones atmosféricas generadoras de olores. La población afectada (situada a menos de 1.000 m de la EDAR) correspondería al 20,62% del total de habitantes censados en Arriate. Esto supondría un total de 1356 habitantes afectados.

Como se ha visto, en la alternativa elegida (Alternativa 1), la EDAR no se encuentra en zona de vientos predominantes con respecto a ninguna zona residencial cercana reconocida por el DERA 2019, y además, se han previsto como medidas correctoras, un sistema de desodorización en la sala de deshidratación del fango, en la sala de almacenamiento de los residuos del pretratamiento y en la atmósfera libre de la tolva de fangos, mediante filtro de carbón activo, así como una compactación de los residuos del pretratamiento, ubicándose además este proceso en el interior de una planta compacta. De esta forma, con un funcionamiento y mantenimiento adecuados, no tienen que producirse olores.

Otro tipo de afectación a considerar es la directa a los operarios de la planta, los cuales pueden sufrir algunos peligros biológicos debido al contacto con bacterias, hongos y parásitos. En este caso, se puede producir cuadros con diarreas, fiebres, vómitos o dolores de cabeza debido a la

aparición de enfermedades como shigellosis, fiebres, cólera, hepatitis A y B, etc. A continuación, se expone una tabla resumen con dichos peligros para la salud del trabajador:

PELIGROS BIOLÓGICOS QUE PUEDEN ENCONTRARSE EN LAS AGUAS RESIDUALES DE ENTRADA A LA EDAR	ENFERMEDADES
BACTERIAS (TÉTANOS, TUBERCULOSIS, ANTRAX, LEPTOSPIROSIS, LEGIONELOSIS, ACTINOMYCETES, BACILOS ENTÉRICOS (E.COLI, SALMONELLA SPP, SHIGELLA SPP,)	Diarrea, fiebre, calambres y algunas veces vómitos, dolores de cabeza, debilidad o pérdida del apetito: Shigellosis, fiebre tifoidea y cólera
HONGOS (ASPERGILLUS SPP, TRYCHOPHYTON SPP, CRYTOCOCCUS NEOFORMANS, CANDIDA ALBICANS, ETC.)	Síntomas alérgicos (moqueadera, etc.), infección en los pulmones, empeoramiento del asma.
PARÁSITOS (PROTOZOOS: GIARDIA LAMBLIA, ENTAMOEBA HISTOLITIC A, BALANTIDIUM COLI;HELMINTOS:ASCARIS LUMBRICOIDES, ANCYLOSTOMA DUADENALE, ANGUILULA INTESTINALIS, TOXOCARA CANIS, TOXOCARA CATIS, TRICHURIS TRICHIURA, FASCIOLA HEPATICA, TAENIA SAGINATA, TAENIA SOLIUM, HYMENOLEPIS NANA, TOXOPLASMA GONDII, ECHINOCOCCUS SPP)	Diarreas, nauseas, dolor de estómago, oclusión estomacal, etc.
VIRUS (HEPATITIS A, ROTAVIRUS, ADENOVIRUS, REOVIRUS, PARVOVIRUS, CORONAVIRUS, ENTEROVIRUS, INFLUENZAVIRUS)	Cansancio, dolor de estómago, nauseas, ictericia, diarrea.

Tabla 6. Resumen de los peligros biológicos para la salud de los trabajadores y operarios de la planta.

Todo esto dependerá de la duración de la exposición y la cantidad a la que se esté expuesto durante la jornada laboral. Estos riesgos biológicos existen en numerosas zonas y procesos donde la generación de aerosoles o las salpicaduras con agua y fangos pueden propiciar el contacto a través de la piel o mucosas, las vías respiratorias o la digestiva de forma accidental, y por consiguiente, el riesgo de contraer una infección.

7.1.2 Ruido y vibraciones

La implantación de las instalaciones en el ámbito de la actuación supondrá también una modificación de las condiciones acústicas como consecuencia de las actividades, por lo que, para la redacción del proyecto constructivo se realizará también un estudio acústico a través de personal técnico especializado, competente, según se establece en el Decreto 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía.

Los efectos del ruido sobre la salud humana dependen del nivel de intensidad sonora y de la constancia o variabilidad de la onda sonora. Durante la fase de construcción, se prevé la molestia

por ruido y vibraciones debido a los movimientos de vehículos al transportar el material, siendo proporcional a la velocidad de circulación (ruido de rodadura) y al régimen de funcionamiento del motor (propulsión, escape, ventiladores, etc.), las operaciones más ruidosas serán las excavaciones realizadas por la maquinaria de obra como camiones volquete, retroexcavadora, etc. Esto puede provocar molestias, llegando incluso a dificultar la concentración y provocando estados de irritabilidad.

Durante la fase de funcionamiento, el ruido vendrá ocasionado por el funcionamiento normal de las instalaciones. Al ser fase de proyecto, esta información es genérica, y solo se disponen datos genéricos de la maquinaria que se utilizará (fabricante, modelo, etc.). No se dispone por tanto de mediciones exactas de potencia sonora de las mismas.

7.1.3 Aguas superficiales

La afectación a este determinante de la salud se ha considerado en la lista de chequeo SIGNIFICATIVA POSITIVA. Actualmente se están realizando vertidos de agua residual al arroyo de Ventilla (cauce tributario del río Guadalcobacín que desemboca en el río Guadiaro), lo que supone un elevado grado de contaminación de estas aguas superficiales. Estos puntos de vertido se pueden apreciar en la ilustración 3 de este documento.

En el **APÉNDICE 2. AFOROS Y ANALÍTICAS** se presenta la campaña principal de aforos llevada a cabo con el objeto de determinar la cantidad y características del agua residual que circula por la red de saneamiento del núcleo de Arriate. Los trabajos de campo y de laboratorio que integran la campaña de aforos y analíticas fueron ejecutados por la empresa DBO5 S. L. entre los días 23 y 26 de agosto de 2019.

El objetivo de este nuevo proyecto es encontrar una ubicación para la implantación de una depuradora que permita eliminar la mayor parte de la materia orgánica y sólidos en suspensión del agua residual, de forma previa a su vertido. Por lo tanto, la calidad de las aguas superficiales, en concreto del arroyo de Ventilla y del río Guadalcobacín SE VERÁ AFECTADA DE FORMA POSITIVA, durante la fase de funcionamiento.

Para valorar el impacto global en la salud de las personas de las aguas superficiales, se ha considerado que el EFECTO POTENCIAL de la nueva depuradora es BAJO y su NIVEL DE CERTIDUMBRE es MEDIO. No llevar a cabo una depuración de aguas residuales urbanas puede tener efectos muy negativos sobre el medio ambiente y la salud de las personas, ya que supone el vertido de aguas con contaminantes procedentes de la actividad humana, ya sea industrial o

doméstica, que puede provocar modificaciones sustanciales en las características del agua y, por lo tanto, de su función ecológica o usos.

Entre las principales alteraciones que se perciben en el agua a causa de los vertidos está la disminución de su cantidad de oxígeno, lo que afecta de forma perjudicial a la fauna y la flora propia de los ecosistemas acuáticos. También en la proporción que presenta de nutrientes, provocando como consecuencia un excesivo crecimiento de algas y otras plantas (eutrofización). Además, existe peligro de propagación de organismos patógenos o sustancias tóxicas, que pueden ser causantes de la transmisión de enfermedades, a lo que habría que añadir otros factores como la aparición de fangos y flotantes, y la consiguiente generación de malos olores y degradación de los lechos de los ríos.

Sin embargo, es cierto que la afectación sobre la salud de las personas no es directa, dado que el vertido se produce sobre cauce público que en ningún caso es utilizado para consumo humano directo. Este vertido se produce en la cuenca del Guadiaro, siendo este río en el que desembocan los efluentes contaminados. Actualmente, todo el consumo de agua por parte de la población se realiza desde depósitos y captaciones subterráneas, por lo que tampoco se puede establecer una relación directa sobre la afectación del vertido actual sobre la salud de las personas, siendo más relevante quizás el factor de vectores de transmisión de enfermedades.

Para valorar el impacto global en la salud de las aguas superficiales, se ha considerado que la nueva depuradora es en sí una MEDIDA CORRECTORA de la situación actual, por lo que el impacto se valora como BAJO.

Con relación a los factores propios del entorno, desde el momento en que se implante la depuradora, mejorará la calidad de las aguas superficiales en todo el núcleo de población, de modo que la afectación positiva será duradera y afectará a un número significativo de personas (todo el núcleo de Arriate, 6.575 habitantes), por lo que para el factor POBLACIÓN TOTAL se considera MEDIO. No se tiene constancia de la existencia de una comunidad significativa de personas que puedan considerarse GRUPO VULNERABLE para este determinante por razones sociales o demográficas, y el IMPACTO POSITIVO de la implantación de la nueva depuradora sobre las aguas superficiales ayudará a atenuar las inequidades que existían previamente a la implementación del proyecto (viviendas de habitantes más próximas a los 2 puntos de vertido actuales), por lo que ambos factores (GRUPOS VULNERABLES e INEQUIDADES EN DSITRIBUCIÓN) se han considerado BAJOS. Finalmente, con relación a la PREOCUPACIÓN

CIUDADANA, no se conoce con exactitud el grado de preocupación de la ciudadanía por este tema, por lo que se ha considerado MEDIO.

7.1.4 Suelos

En la fase de funcionamiento, la actividad de la depuradora se concentrará en una superficie de unos 3.280 m^2 que será completamente urbanizada, siendo de 100 m² la correspondiente a las estaciones de bombeo. Todos los equipos proyectados serán completamente estancos y apoyarán sobre losas y superficies impermeabilizadas. Por lo tanto, la afectación a este determinante de la salud del proyecto de la nueva depuradora es muy poco probable y de muy poca entidad en caso de ocurrencia de algún accidente o fallo en el normal funcionamiento de la instalación.

Sin embargo, en la lista de chequeo se ha considerado que la afectación a este determinante de la salud es SIGNIFICATIVA por encontrarse la actividad proyectada incluida en el Anexo I del Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados, concretamente en el código del CNAE93-rev1 90,01 – Recogida y tratamiento de aguas residuales.

En caso de mal funcionamiento de las instalaciones se pueden producir impactos al entorno causados por el vertido de las aguas residuales acumuladas en la depuradora o bombeos y la consiguiente posibilidad de alteración de la calidad del suelo. Estos posibles vertidos se producirían en el caso de fallas en las losas y superficies impermeabilizadas proyectadas.

Por otro lado, hay que tener en cuenta que el titular de las instalaciones, que será el ayuntamiento de Arriate, una vez les sean entregadas las instalaciones por parte de la Junta de Andalucía, promotor de esta, tendrá que dar cumplimiento a la normativa vigente para actividades potencialmente contaminantes del suelo, en concreto, al Artículo 3. Informes de situación, del Real Decreto 9/2005, de 14 de enero:

1. “Los titulares de las actividades relacionadas en el anexo I estarán obligados a remitir al órgano competente de la comunidad autónoma correspondiente, en un plazo no superior a dos años, un informe preliminar de situación para cada uno de los suelos en los que se desarrolla dicha actividad, con el alcance y contenido mínimo que se recoge en el anexo II.

2. Asimismo, deberán presentar el informe preliminar de situación aquellas empresas que producen, manejan o almacenan más de 10 toneladas por año de una o varias de las sustancias incluidas en el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, y los almacenamientos de combustible para uso propio según el Real Decreto 1523/1999, de 1 de octubre, por el que se modifica el Reglamento de instalaciones petrolíferas, aprobado por el Real Decreto 2085/1994, de 20 de octubre, y las instrucciones técnicas complementarias MI-IP03, aprobada por el Real Decreto 1427/1997, de 15 de septiembre, y MI-IP04, aprobada por el Real Decreto 2201/1995, de 28 de diciembre, con un consumo anual medio superior a 300.000 litros y con un volumen total de almacenamiento igual o superior a 50.000 litros.
3. Examinado el informe preliminar de situación, la comunidad autónoma correspondiente podrá recabar del titular de la actividad o del propietario del suelo informes complementarios más detallados, datos o análisis que permitan evaluar el grado de contaminación del suelo, que en todo caso deberá realizarse de acuerdo con los criterios y estándares que se establecen en este real decreto.
4. Los titulares de las actividades potencialmente contaminantes estarán obligados, asimismo, a remitir periódicamente al órgano competente informes de situación. El contenido y la periodicidad con que los informes de situación han de ser remitidos serán determinados por el órgano competente de las comunidades autónomas, particularmente en los supuestos de establecimiento, ampliación y clausura de la actividad.
5. Los propietarios de los suelos en los que se haya desarrollado en el pasado alguna actividad potencialmente contaminante estarán obligados a presentar un informe de situación cuando se solicite una licencia o autorización para el establecimiento de alguna actividad diferente de las actividades potencialmente contaminantes o que suponga un cambio de uso del suelo.
6. A los efectos de lo dispuesto en este artículo, en los supuestos de actividades incluidas en el ámbito de aplicación de este real decreto y que, a su vez, estén sujetas a la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación, las comunidades autónomas podrán considerar cumplimentados los informes a que se refieren los apartados anteriores si su contenido se encuentra recogido en la documentación presentada junto a la solicitud de la autorización ambiental integrada."

En cuanto a la GESTIÓN Y RETIRADA DE LODOS estos serán retirados por un gestor de residuos autorizado y trasladados a una planta de tratamiento autorizada para la gestión de este

tipo de residuos, según legislación vigente. En el caso de que se dieran las circunstancias recogidas en el REAL DECRETO 1310/1990. de 29 de octubre, por el que se regula la utilización de los lodos de depuración en el sector agrario, estos podrán ser utilizados en el sector agrario, siguiendo el procedimiento y las garantías establecidas en dicho Real Decreto.

A continuación, se recoge el PROCEDIMIENTO A SEGUIR EN LA GESTIÓN Y RETIRADA DE LODOS, que no es más que dar cumplimiento a la normativa vigente en la materia.

La retirada de lodos se deberá realizar conforme a lo establecido en la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, el Decreto 73/2012, de 20 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía, el Real Decreto 1310/1990, de 29 de octubre, por el que se regula la utilización de lodos de depuración en el sector agrario, la Orden AAA/1072/2013, de 7 de junio, sobre utilización de lodos de depuración en el sector agrario, la Orden 6 de agosto de 2018 por la que se regula la utilización de lodos tratados de depuradora en el sector agrario y el resto de normativa legal vigente que resulte de aplicación.

Según esta última Orden, a partir del 14 de agosto de 2021, solo podrán considerarse lodos procedentes de la depuración de aguas residuales susceptibles de ser utilizados en suelos agrarios una vez tratados, los definidos en el Anexo I que sean sometidos a alguno de los tratamientos recogidos en el Anexo II.

A la hora de analizarse soluciones para el tratamiento y posterior uso de los lodos deberá tenerse en cuenta que la Aplicación Agrícola Directa (AD) está muy condicionada por la estacionalidad (época de cultivos y periodos secos, sin fuertes lluvias, suele hacerse desde mayo hasta octubre), y que el compostaje debe contar con un mercado suficiente. Así pues, la gestión del lodo de las depuradoras debe afrontar en un futuro próximo tanto el problema legislativo (tratamiento exigido para la aplicación en uso agrícola) como el funcional (no generar mayor cantidad de la que se puede enviar a campo).

En todo caso, cualesquiera de las opciones permiten el aprovechamiento de la materia orgánica y nutrientes que contienen, y que los convierten en un recurso potencial muy importante para su valorización en agricultura, jardinería, aplicaciones forestales y/o recuperación de suelos degradados. Las razones fundamentales que aconsejan este tipo de usos para los lodos son las siguientes:

- El empobrecimiento gradual en materia orgánica de los suelos, como consecuencia de su explotación agrícola y laboreo intensivos. Estas prácticas agotan los terrenos de cultivo y

precisan del empleo de cantidades de fertilizantes minerales químicos cada vez mayores para mantener los niveles de productividad agrícola.

- El uso aislado y abusivo de este tipo de abonos desequilibra el medio fisicoquímico y biológico del suelo y, por otro lado, el abonado orgánico tradicional a base de estiércoles animales tiende a desaparecer (debido a la progresiva mecanización del sector agrario), ante lo cual se hace necesario buscar fuentes alternativas de materia orgánica que lo sustituyan.
- La necesidad de luchar contra la erosión y desertización, situaciones cada vez más preocupantes en nuestro país. La mayor parte de nuestro territorio tiene una climatología seca y presenta suelos con alto contenido de calcio que favorecen la mineralización de la materia orgánica, por lo que debe contemplarse un índice alto de reposición anual de la misma en los suelos, para mantener sus niveles dentro de los valores recomendables.

A continuación, se describen pormenorizadamente las distintas operaciones unitarias que integran el tratamiento y la disposición final de los lodos. La gestión de los lodos supone la realización de las siguientes operaciones unitarias:

- Retirada de los lodos procedentes de la EDAR.
- Transporte de los lodos desde la EDAR hasta las fincas agrícolas previamente concertadas para su valorización mediante su aplicación al suelo o a una de las plantas para su tratamiento.
- Aplicación agrícola directa de los lodos e incorporación de estos al suelo mediante tractores, palas y remolques esparcidores propios.
- Elaboración de informes de la actividad.

Carga y retirada

Los lodos serán cargados en la EDAR a los vehículos de transporte, para su posterior traslado a las fincas agrícolas previamente concertadas donde se vaya a realizar su aplicación o a una de las Plantas para su tratamiento.

La carga de los lodos se efectuará por parte de los operarios de la instalación.

La frecuencia de retirada será la que determine el ritmo de la producción de lodos y la capacidad de almacenamiento existente en la EDAR de origen y, en todo caso, se programará de acuerdo con las necesidades demandadas en cada momento por el responsable de esta instalación.

En el transcurso de estas operaciones, se procurará en todo momento mantener limpia la zona de carga, procediéndose con la máxima celeridad por parte de los conductores de los vehículos de transporte, a limpiar cualquier vertido de lodos que pudiera producirse en dicha zona.

Control de pesaje

El control de pesaje de los lodos procedentes de la EDAR se efectuará de la siguiente manera:

Si la EDAR dispone de báscula, una vez efectuada la carga de los lodos se procederá a su pesaje y registro identificativo en la báscula existente en las instalaciones. Para ello, los vehículos de transporte serán pesados en vacío a su entrada en la EDAR (tara) y en carga a su salida (tara+carga), determinándose por diferencia el peso neto de los lodos transportados en cada viaje.

En caso de avería de la báscula existente en la EDAR, se efectuará el pesaje de los lodos en una báscula homologada y legalizada.

En todos los supuestos indicados, el tique o talón de pesada generado por el sistema informático de la báscula en la que se realice el pesaje de los lodos, en el que se reflejarán al menos los datos de matrícula, fecha y hora de pesada, carga y tara y, en su caso, peso neto de la carga transportada, se adjuntará por parte de los conductores de los vehículos de transporte al correspondiente albarán.

Transporte

El traslado de los lodos desde la EDAR a las fincas agrícolas previamente concertadas donde se vaya a realizar su aplicación se realizará normalmente en vehículos articulados, constituidos por cabeza tractora y semirremolque basculante tipo bañera.

Las bañeras utilizadas serán estancas, estarán dotadas de doble sistema de cierre de seguridad (homologado) y lona corredera, y se llenarán sin colmar, lo que garantizará la ausencia de derrames de lodo durante el transporte.

Los lodos se transportarán a velocidad moderada, para evitar posibles vertidos en las vías públicas, y, en general, de forma y modo que se evite cualquier tipo de contaminación, olores, molestias o peligro en la circulación vial. Además, se evitará siempre que sea posible circular por núcleos de población, en especial si el camión está cargado. En todo caso, el transporte de los lodos siempre se realizará de acuerdo con la legislación vigente aplicable.

Para cada transporte de lodos, se cumplimentará por parte de los conductores de los vehículos de transporte el correspondiente albarán, en el cual se recogerá, al menos, la siguiente información:

- Matrícula.
- EDAR de origen.
- Fecha y hora de pesada.
- Peso neto.
- Conductor.
- Destino.

Los albaranes de transporte para cada viaje realizado se sellarán o firmarán por el responsable de la EDAR, o por quien éste delegue, y por el conductor o transportista que haya efectuado el servicio.

Estos albaranes de transporte se acompañarán, para cada partida de lodo con destino a aplicación agrícola directa o a Planta de Tratamiento, por la documentación exigible en la normativa vigente de utilización agrícola de lodos de depuración (Real Decreto 1310/1990, de 29 de octubre, por el que se regula la utilización de lodos de depuración en el sector agrario y Orden AAA/1072/2013, de 7 de junio, sobre utilización de lodos de depuración en el sector agrario).

Disposición final

Aplicación agrícola directa (sin previo tratamiento hasta el 14 de agosto de 2021)

En primer lugar, se deberá realizar la selección de la finca o fincas más apropiadas para el transporte y la aplicación agrícola de los lodos, para lo cual resultará imprescindible la realización de visitas previas a las parcelas donde estos lodos se pretendan utilizar.

En este proceso inicial de selección se tendrán en consideración los siguientes factores críticos:

- Proximidad de las parcelas a las EDAR de origen y cantidad de lodo disponible en cada caso.
- Accesibilidad a las parcelas y posibles puntos de descarga.
- Distancia de las parcelas a núcleos de población, lugares de ocio y corrientes, pozos u otros sistemas de abastecimiento de agua.
- Superficie de las parcelas, acorde a la cantidad de lodos disponible.

Previamente y tras un primer contacto con el agricultor propietario o arrendatario de las fincas, necesariamente se deberá concertar con él una entrevista personal, en la cual se tratarán los siguientes puntos:

- Si es la primera vez que acepta este servicio de abonado, se le explicará el modo de trabajo a seguir, tratando de coordinar en lo posible los calendarios con los que se opera con el fin de que pueda planificar la gestión de su explotación sin interferencias.
- Asimismo, deberá indicársele una estimación de la superficie total que se prevé abonar durante el año, el orden de abonado que se seguirá, las parcelas que son prioritarias, las parcelas que irán en segundo término, las limitaciones existentes en época de lluvia y, en general, se le facilitará toda la información técnica relevante que precise relativa a este tipo de aplicaciones.
- Posibilidad de puntos de habilitación de zonas de descarga de lodos.
- Acuerdo en unos mínimos de hectáreas a aplicar y en unos límites de fechas, tanto de inicio como de final de las aplicaciones.

Por su parte y con el fin de llevar a cabo un adecuado control y seguimiento del destino final del lodo aplicado, tal y como se requiere en la mencionada legislación, el destinatario final de los lodos deberá cumplimentar la correspondiente ficha de pedido o documento en el que, como mínimo, se consignarán los siguientes datos:

- Identificación del producto (lodo).
- Identificación del usuario/destinatario:
    - Nombre o razón social.
    - Domicilio.
    - Término municipal.
    - Provincia
- Identificación de la finca:
    - Nombre o razón social.
    - Término municipal.
    - Provincia.
    - Nº polígono y nº parcela.
    - Superficie
    - Cultivo

Una copia del citado documento se distribuye también a los transportistas y al agricultor usuario, debiendo permanecer en su poder mientras dure la operación de aplicación agrícola.

Una vez realizadas todas estas gestiones, se procederá seguidamente al suministro de los lodos en las fincas agrícolas seleccionadas. Para ello, tras su llegada a las parcelas donde se vaya a realizar la aplicación, los vehículos de transporte procederán a la descarga de los lodos sobre el terreno:

- En parcelas de barbecho, retirada o tierra calma con bajo riesgo de atascos de camiones (8 ó 9 meses al año), la descarga de los lodos se realizará en cordones, con una distancia aproximada entre ellos de 15 metros.
- Semanalmente, se realiza su distribución de manera uniforme sobre el terreno a las dosis deseadas. Con este tipo de apero no sólo se facilita la incorporación de la materia orgánica en los suelos, sino que se efectúa una mezcla de los lodos con la capa superficial del suelo, minimizándose de esta forma los problemas de olores, lixiviados e insectos asociados a este tipo de operaciones.
- En parcelas con riesgo medio o alto de atascos de camiones y en cultivos leñosos, la descarga de los lodos se realiza en una zona practicable previamente seleccionada. Una vez acumulada en esta zona una cantidad suficiente que permita el trabajo en continuo, los lodos serán cargados en remolques esparcidores para su posterior distribución de manera uniforme sobre el terreno. Con la utilización de este tipo de maquinaria se garantiza un inmediato reparto de los lodos.

Una vez terminadas las operaciones de reparto, los lodos serán incorporados al terreno mediante la utilización de distintos aperos agrícolas (grada de discos o bien arado de vertedera en función de las características del suelo y del cultivo). Esta incorporación es de gran importancia puesto que, además de los beneficios agronómicos que supone, elimina definitivamente los posibles olores y la proliferación de insectos. El tiempo transcurrido desde la descarga de los lodos en las fincas agrícolas hasta su esparcido será el mínimo necesario que garantice una jornada de trabajo.

Las operaciones de aplicación agrícola directa de lodos se realizarán respetando en todo momento las limitaciones recogidas en la legislación vigente aplicable de utilización agrícola de lodos de depuración: Orden 6 de agosto de 2018 y Real Decreto 1310/1990, de 29 de octubre, por el que se regula la utilización de lodos de depuración en el sector agrario, en cuanto a analítica obligatoria de los suelos agrícolas receptores, calidad analítica del lodo, dosis máximas

a aplicar, tipo de cultivo, distancia a núcleos urbanos, pozos u otros sistemas de abastecimiento de agua y época de aplicación.

Con relación a la situación actual, se puede decir que existe una afectación no controlada, en los puntos de vertido que disponen actualmente los núcleos de población, pues la mayoría de ellos se encuentran próximos al casco urbano, totalmente accesibles, situación que se va a evitar con la construcción de la nueva EDAR, pues dichos puntos de vertido se van a agrupar y transportar para su tratamiento.

Para valorar el impacto global en la salud de las personas de los suelos, se ha considerado que el EFECTO POTENCIAL de la nueva depuradora es BAJO y su NIVEL DE CERTIDUMBRE es BAJO.

Para valorar el impacto global en la salud de los suelos, se ha considerado que la completa impermeabilización de la superficie de las nuevas instalaciones (a excepción de las zonas ajardinadas) es en sí una MEDIDA CORRECTORA, por lo que el impacto se valora como BAJO.

Con relación a los factores propios del entorno, desde el momento en que se implanten las instalaciones, mejorará la calidad de los suelos en el entorno de los puntos de vertido actuales, de modo que el impacto positivo será duradero y afectará a un número significativo de personas (población cercana a los puntos de vertido actuales), por lo que para el factor POBLACIÓN TOTAL se considera MEDIO. No se tiene constancia de la existencia de una comunidad significativa de personas que puedan considerarse GRUPO VULNERABLE para este determinante por razones sociales o demográficas en Arriate, y el impacto positivo de la implantación de la nueva depuradora sobre los suelos ayudará a atenuar las inequidades que existían previamente a la implementación del proyecto (viviendas de habitantes más próximas a los 2 puntos de vertido actuales), por lo que ambos factores (GRUPOS VULNERABLES e INEQUIDADES EN DISTRIBUCIÓN) se han considerado BAJOS. Finalmente, en relación a la PREOCUPACIÓN CIUDADANA, no se conoce con exactitud el grado de preocupación de la ciudadanía por este tema, por lo que se ha considerado MEDIO.

7.1.5 Vectores de transmisión de enfermedades

La afectación se produce actualmente en los puntos de vertido existentes, pues la mayoría de ellos se encuentran próximos al núcleo urbano, totalmente accesibles, situación que se va a evitar con la construcción de la nueva EDAR, pues dichos puntos de vertido se van a agrupar y transportar para su tratamiento.

Por lo tanto, el impacto a este determinante de la salud se ha considerado SIGNIFICATIVO POSITIVO en la lista de chequeo, al igual que en el caso de las aguas superficiales y de los suelos.

Contaminación microbiológica del agua

Las afectaciones que se propagan por el agua se conocen como enfermedades transmitidas por el agua. Sus agentes patógenos son biológicos, más que químicos, y los males que provocan casi siempre son contagiosos. Por lo general, los agentes patógenos pertenecen al grupo de los microorganismos, que se transmiten en las heces excretadas por individuos infectados o por ciertos animales. De forma que estas enfermedades se suelen contraer al ingerirlos en forma de agua o de alimentos, contaminados por esas heces (vía fecal-oral).

Los patógenos humanos transmitidos por el agua incluyen muchos tipos de microorganismos tales como: bacterias, virus, protozoos y, en ocasiones, helmintos (lombrices), todos ellos muy diferentes en tamaño, estructura y composición.

Bacterias transmitidas por el agua

- *Shigellae dysenteriae*, que causa la disentería (diarrea sangrante), una enfermedad que se manifiesta con fiebres altas, síntomas tóxicos, retortijones, pujos intensos e incluso convulsiones. Esta enfermedad puede causar epidemias de gran magnitud, con altísimos índices de mortalidad, como la que se registró en América Latina entre 1969 y 1973, que causó más de 500 mil enfermos y 9 mil muertos.
- *Salmonella typhi*, es un bacilo que causa la fiebre tifoidea, una enfermedad sistémica grave que puede dar lugar a hemorragia o perforación intestinal. Aunque el agente de la fiebre tifoidea puede transmitirse también por alimentos contaminados y por contacto directo con personas infectadas, la forma más común de transmisión es a través del agua. La fiebre tifoidea ha sido prácticamente eliminada de muchas partes del mundo, principalmente como resultado del desarrollo de métodos efectivos para tratar el agua.
- *Salmonella spp*., agente de salmonelosis, enfermedad más frecuente que la fiebre tifoidea, pero generalmente menos severa.
- *Vibrio cholerae*, agente etiológico del cólera, se transmite habitualmente a través del agua. Sin embargo, también puede transmitirse por consumo de mariscos u hortalizas crudas. La enfermedad ha sido prácticamente eliminada en los países desarrollados gracia a la eficaz potabilización del agua.

- *Escherichia coli,* generalmente las cepas de E. coli que colonizan el intestino son comensales, sin embargo, dentro de esta especie se encuentran bacterias patógenas causantes de una diversidad de enfermedades gastrointestinales. Dentro de los E. coli patógenos se incluyen: E. coli enteropatogénico, E. coli enterotoxigénico, E. coli enteroinvasivo, E. coli enterohemorrágico, E. coli enteroadherente, E. coli enteroagregativo.

Bacterias	Fuente	Periodo de incubación	Duración	Síntomas clínicos
Salmonella typhi	Heces, orina	7 - 28 días (14)	5 - 7 días (semanas – meses)	Fiebre, tos, nausea, dolor de cabeza, vómito, diarrea
Salmonella sp.	Heces	8 - 48 horas	3 - 5 días	Diarrea acuosa con sangre
Shigellae sp.	Heces	1 - 7 días	4 - 7 días	Disentería (diarrea con sangre), fiebres altas, síntomas tóxicos, retortijones, pujos intensos e incluso convulsiones.
Vibrio cholerae	Heces	9 - 72 horas	3 - 4 días	Diarrea acuosa, vómito, deshidratación
V. cholerae No.-01	Heces	1 - 5 días	3 - 4 días	Diarrea acuosa
Eschericia coli enterohemorágica O157:H7	Heces	3 - 9 días	1 - 9 días	Diarrea acuosa con sangre y moco, dolor abdominal agudo, vómitos, no hay fiebre
Eschericia coli enteroinasiva	Heces	8 - 24 horas	1 - 2 semanas	Diarrea, fiebre, cefalea, mialgias, dolor abdominal, a veces las heces son mucosas y con sangre
Eschericia coli enterotoxigena	Heces	5 - 48 horas	3 - 19 días	Dolores abdominales, diarrea acuosa, fiebre con escalofríos, nausea, mialgia
Yersinia enterocolitica	Heces, orina	1- 11 días (24 - 48 horas)	1 - 21 días (9)	Dolor abdominal, diarrea con moco, sangre, fiebre, vómito
Campylobacter jejuni	Heces	2 - 5 días (42 - 72 horas)	7 - 10 días	Diarrea, dolores abdominales, fiebre y algunas veces heces fecales con sangre, dolor de cabeza
Plesiomonas shigelloides	Heces	20 - 24 horas	1 - 2 días	Fiebre, escalofríos, dolor abdominal, nausea, diarrea o vómito
Aeromonas sp.	Heces	Desconocido	1 - 7 días	Diarrea, dolor abdominal, náuseas, dolor de cabeza y colitis, las heces son acuosas y no son sanguinolentas

Tabla 7. Principales bacterias transmitidas por el agua. Fuente: CYTED (Ciencia y tecnología para el Desarrollo), Programa Iberoamericano de Cooperación Científico-tecnológica multilateral. CYTED - XVII: Aprovechamiento y Gestión de Recursos Hídricos.

Virus relacionados con brotes de afecciones transmitidas por el agua

Entre ellos, se encuentran los virus de la hepatitis A y E, los enterovirus, los adenovirus y los rotavirus, una de las principales causas de la gastroenteritis infantil. Los virus adquieren una importancia especial para la salud pública, ya que se evacuan en gran cantidad a través de deposiciones de individuos infectados.

Virus	Fuente	Periodo de incubación	Duración	Síntomas clínicos
Enterovirus (Poliovirus 1, 2, 3, Coxsackie A y B, Echovirus).	Heces	3 - 14 días (5 - 10)	Variable	Gastrointestinales (vómitos, diarrea, dolor abdominal y hepatitis). encefalitis, enfermedades respiratorias, meningitis, hiperangina, conjuntivitis
Astrovirus	Heces	1 - 4 días	2 - 3 días	Nausea, vómito, diarrea, dolor abdominal, fiebre
Virus de la Hepatitis A (VHA)	Heces	15 - 50 días (25 - 30)	1 - 2 semanas hasta meses	Cansancio, debilidad muscular, síntomas gastrointestinales como perdida de apetito, diarrea y vomito, o síntomas parecidos a la gripe como dolor de cabeza, escalofríos y fiebre, sin embargo, los síntomas mas llamativos de esta enfermedad son la ictericia, es decir, el cambio que se produce en el color de los ojos y la piel hacia un tono amarillo (a veces intenso), las heces pálidas y la coloración intensa de la orina. A diferencia de los adultos, en niños se presentan signos mas atípicos y síntomas gastrointestinales como náusea, vómito, dolores abdominales y diarrea.
Virus de la Hepatitis E (VHE)	Heces	15 - 65 días (35 - 40)	Similar a lo descrito para VHA	Similar a lo descrito para VHA
Rotavirus (Grupo A)	Heces	1 - 3 días	5 - 7 días	Gastroenteritis con náusea y vómito
Rotavirus (Grupo B)	Heces	2 - 3 días	3 - 7 días	Gastroenteritis
Calicivirus	Heces	1 - 3 días	1 - 3 días	Gastroenteritis
Virus Norwalk-like	Heces	1 - 2 días	1 - 4 días	Diarrea, nausea, vómito, dolor de cabeza, dolor abdominal

Tabla 8. Principales virus transmitidos por el agua. Fuente: CYTED (Ciencia y tecnología para el Desarrollo), Programa Iberoamericano de Cooperación Científico-tecnológica multilateral. CYTED - XVII: Aprovechamiento y Gestión de Recursos Hídricos.

Protozoos de importancia en el agua

- *Giardia lamblia*, agente de giardiasis, una forma de gastroenteritis aguda Es un protozoo flagelado que se transmite a las personas principalmente por el agua contaminada. Las células del protozoo, trofozoítos, producen una forma de reposo llamada “quiste” y ésta es la forma primaria transmitida por el agua.
- *Cryptosporidium*, agente de cryptosporidiosis caracterizada por una fuerte diarrea, autolimitada en individuos normales. En 1994, se reportaron 400 mil casos de cryptosporidiosis en Milwaukee, Wisconsin, EEUU.

Parásito	Fuente	Período de incubacion	Duración	Síntomas clínicos
Giardia lamblia	Heces	5 - 25 días	Meses - años	Puede ser asintomática (hasta un 50%) o provocar una diarrea leve. También puede ser responsable de diarreas crónicas con mala absorción y distensión abdominal.
Cryptosporidium parvum	Heces	1 - 2 semanas	4 - 21 días	Provoca diarrea acuosa, con dolor abdominal y pérdida de peso. Es un cuadro grave en un huésped comprometido y una infección oportunista en otros pacientes.
Entamoeba histolytica /Amebiasis	Heces	2 - 4 semanas	Semanas - meses	Dolor abdominal, estreñimiento, diarrea con moco y sangre
Cyclospora var. cayetanensis	Heces (oocistes)	3 - 7 días	Semanas - meses	Diarrea acuosa con frecuentes deposiciones, náuseas, anorexia, dolor abdominal, fatiga, pérdida de peso, dolores musculares, meteorismo, y escasa fiebre.
Balantidium coli	Heces	Desconocido	Desconocido	Dolor abdominal, diarrea con moco y sangre, pujo y tenesmo
Dracunculus medinensis	Larva	8 - 14 meses	Meses	El parásito eventualmente emerge (del pie en el 90% de los casos), causando edema intenso y doloroso al igual que úlcera. La perforación de la piel se ve acompañada de fiebre, náuseas y vómitos.

Tabla 9. Principales parásitos transmitidos por el agua. Fuente: CYTED (Ciencia y tecnología para el Desarrollo), Programa Iberoamericano de Cooperación Científico-tecnológica multilateral. CYTED - XVII: Aprovechamiento y Gestión de Recursos Hídricos.

Principales enfermedades relacionadas con el agua

Los riesgos vinculados al deterioro y escasez de agua pueden clasificarse en las siguientes categorías:

- Los transmitidos por el agua.
- Con base en el agua, los transmisibles por parásitos o patógenos que pasan parte de su ciclo biológico en el agua.

  Los causantes de las enfermedades con base en el agua son organismos que pasan parte de su ciclo vital en el agua y otra parte como parásitos de animales. Estos organismos pueden prosperar tanto en aguas contaminadas como no contaminadas. Como parásitos, generalmente toman forma de gusanos y se valen de vectores animales intermediarios (como los caracoles) para prosperar, y luego infectan directamente al hombre, penetrando a través de la piel o al ser ingeridos. Son enfermedades con base en el agua la ascariasis, dracunculosis, paraginimiasis, clonorquiasis y esquistosomiasis. Los causantes de estas enfermedades son una variedad de gusanos trematodos, tenias, vermes cilíndricos y nemátodos vermiformes, denominados colectivamente helmintos, que infectan al hombre. Aunque estas enfermedades generalmente no son mortales, pueden ser extremadamente dolorosas e impiden trabajar a quienes las padecen, e incluso a veces impiden el movimiento. En América Latina, tienen importancia la ascariasis y la paraginimiasis.

- Vectoriales relacionadas con el agua, transmitidas por vectores que se desarrollan en el agua, atribuibles a la falta de agua para la higiene personal y doméstica.

  Millones de personas sufren de infecciones transmitidas por vectores —insectos u otros animales capaces de transmitir una infección, como los mosquitos y las moscas tsetsé— que se crían y viven cerca de aguas contaminadas y no contaminadas. Estos vectores infectan al hombre con paludismo, fiebre amarilla, dengue, enfermedad del sueño y filariasis. El paludismo, la enfermedad más extendida, es endémico en unos 100 países en desarrollo, y unos 2.000 millones de personas están en riesgo de contraerla. La incidencia de enfermedades de origen vectorial relacionadas con el agua parece estar aumentando. Hay numerosas razones para ello: la gente está desarrollando resistencia a los medicamentos antipalúdicos; los mosquitos están desarrollando resistencia al DDT, el insecticida que más se usa; los cambios ambientales están creando nuevos lugares de cría; a raíz de la migración, los cambios climáticos y la creación de nuevos hábitats, hay

menos personas que desarrollan inmunidad a la enfermedad; y muchos programas de control del paludismo se llevan a cabo a un ritmo más lento o se han abandonado.

Enfermedades	Causa y vía de transmisión	Extensión geográfica	Número de casos[a]	Defunciones por año
Disentería amebiana	Los protozoos pasan por la vía fecal-oral por medio del agua y alimentos contaminados, por contacto de una persona con otra.	Todo el mundo	500 millones por año	*
Disentería bacilar	Las bacterias pasan por la vía fecal-oral por medio del agua y alimentos contaminados, por contacto de una persona con otra.	Todo el mundo	*	*
Enfermedades diarreicas (inclusive la disentería amebiana y bacilar)	Diversas bacterias, virus y protozoos pasan por la vía fecal-oral por medio del agua y alimentos contaminados, por contacto de una persona con otra.	Todo el mundo	4.000 mil millones actualmente	3-4 millones
Cólera	Las bacterias pasan por la vía fecal-oral por medio del agua y alimentos contaminados, por contacto de una persona con otra.	Sudamérica, África, Asia	384.000 por año	20.000
Hepatitis A	El virus pasa por la vía fecal-oral por medio del agua y alimentos contaminados, por contacto de una persona con otra.	Todo el mundo	600.000 a 3 millones por año	2.400 a 12.000
Fiebre paratifoidea y tifoidea	Las bacterias pasan por la vía fecal-oral por medio del agua y alimentos contaminados, por contacto de una persona con otra.	80% en Asia, 20% en América Latina, África	16 millones actualmente	600.000
Poliomielitis	El virus pasa por la vía fecal-oral por medio del agua y alimentos contaminados, por contacto de una persona con otra.	66% en la India, 34% en el Cercano Oriente, Asia, África	82.000 actualmente	9.000

[a] El número de casos se presenta como incidencia ("por año") —el número de nuevos casos ocurridos en un año— o como prevalencia ("actualmente") —el número de casos existentes en un momento dado.
**Incluidas las enfermedades diarreicas*
***No hay defunciones, pero causa 270.000 casos notificados de ceguera anualmente.*
ND = no disponible
Fuente: WHO 1996 , excepto disentería amebiana, disentería bacilar, dracunculosis, dengue y FVR, de WHO 1998

Tabla 10. Principales enfermedades transmitidas por el agua. Fuente: CYTED (Ciencia y tecnología para el Desarrollo), Programa Iberoamericano de Cooperación Científico-tecnológica multilateral. CYTED - XVII: Aprovechamiento y Gestión de Recursos Hídricos.

Enfermedades	Causa y vía de transmisión	Extensión geográfica	Número de casos[a]	Defunciones por año
Ascariasis	Los huevos fecundados se expulsan con las heces humanas. Las larvas se desarrollan en la tierra caliente. El hombre ingiere la tierra que está sobre los alimentos. Las larvas penetran la pared intestinal, donde maduran.	África, Asia, América Latina	250 millones actualmente	60.000
Clonorquiasis	Los gusanos se reproducen en caracoles gastrópodos, luego los tragan peces de agua dulce u otros caracoles. Cuando el hombre come pescado crudo o poco cocinado, los gusanos migran a los conductos biliares y ponen huevos.	Asia Sudoriental	28 millones actualmente	Ninguna notificada
Dracunculosis (guinea worm)	El gusano de Guinea (Dracunculus medinensis) es ingerido por el cíclope (un crustáceo). Cuando el hombre ingiere el cíclope, las larvas del gusano se liberan dentro del estómago. Las larvas penetran la pared intestinal, luego se desarrollan, transformándose en gusanos, y migran a través de los tejidos. Después de un año, el gusano adulto llega a la superficie de la piel de las extremidades inferiores. La hembra entra en contacto con el agua y despide las larvas dentro del agua.	78% en Sudán, 22% en otros países africanos al sur del Sahara y algunos casos en la India y Yemen	153.000 por año	Ninguna notificada
Paraginimiasis	Los gusanos que viven en quistes pulmonares ponen huevos en los pulmones humanos que se expectoran y luego se tragan. Los huevos de los gusanos se expulsan con las heces y se abren en agua dulce. Las larvas encuentran caracoles huéspedes en los cuales se reduplican, luego se mudan a cangrejos o cangrejos de río. El hombre come mariscos y pescados de mar sin cocinar. Los gusanos migran en parejas del estómago a través de la pared y del diafragma intestinal a los pulmones, donde se aparean.	Lejano Oriente, América Latina	5 millones actualmente	Ninguna notificada
Esquistosomiasis	Los huevos del gusano esquistosoma se expulsan con las heces humanas. Los huevos hacen eclosión en contacto con el agua, liberando el parásito miracidium. El parásito ingresa en un caracol de agua dulce, donde se reduplica. Se libera otra vez dentro del agua, luego penetra en la piel del hombre en unos segundos y pasa a los vasos sanguíneos. En 30 a 45 días, miracidium crece y se convierte en gusano, que puede poner de 200 a 2.000 huevos por día, durante un promedio de 5 años.	África, Cercano Oriente, faja de bosque húmedo en África Central, Pacífico Occidental, Kampuchea, Laos	200 millones actualmente	20.000

[a] El número de casos se presenta como incidencia ("por año") —el número de nuevos casos ocurridos en un año— o como prevalencia ("actualmente") —el número de casos existentes en un momento dado.
**Incluidas las enfermedades diarreicas*
***No hay defunciones, pero causa 270.000 casos notificados de ceguera anualmente.*
ND = no disponible
Fuente: WHO 1996 , excepto disentería amebiana, disentería bacilar, dracunculosis, dengue y FVR, de WHO 1998

Tabla 11. Principales enfermedades con base en el agua. Fuente: CYTED (Ciencia y tecnología para el Desarrollo), Programa Iberoamericano de Cooperación Científico-tecnológica multilateral. CYTED - XVII: Aprovechamiento y Gestión de Recursos Hídricos.

Enfermedades	Causa y vía de transmisión	Extensión geográfica	Número de casos[a]	Defunciones por año
Dengue	Un mosquito recoge el virus de un ser humano o animal infectado. El virus tiene un período de incubación de 8 a 12 días y se reduplica. En la próxima ingesta de sangre del mosquito, el virus se inyecta en la corriente sanguínea.	Todo medio ambiente; tropical en Asia, Centroamérica y Sudamérica	50-100 millones por año	24.000
Filariasis (incluida la elefantiasis)	Las larvas son ingeridas por un mosquito y se desarrollan. Cuando el mosquito infectado pica a un ser humano, las larvas penetran por punción y llegan a los vasos linfáticos, donde se reproducen.	Africa, Mediterráneo Oriental, Asia, Sudamérica	120 millones actualmente	Ninguna notificada
Paludismo	Los protozoos se desarrollan en el intestino del mosquito y se expulsan con la saliva en cada ingesta de sangre. Los parásitos son transportados por la sangre al hígado del hombre, donde invaden las células y se multiplican.	Africa, Asia Sudoriental, India, Sudamérica	300-500 millones por año (clínical)	2 millones
Oncocercosis (ceguera de los ríos)	Los embriones del gusano son ingeridos por jejenes. Los embriones se desarrollan y se convierten en larvas dentro de los jejenes, que inyectan las larvas en el hombre al picarlo.	Africa Subsahariana,América Latina	18 millones actualmente	Ninguna notificada**
Fiebre del Valle del Rift (FVR)	El virus generalmente existe en huéspedes animales. Los mosquitos y otros insectos chupadores de sangre recogen el virus y lo inyectan en la sangre del hombre. Éste también se infecta cuando trabaja con humores corporales de animales muertos.	Africa Subsahariana	ND	1% de los casos

[a] El número de casos se presenta como incidencia ("por año") —el número de nuevos casos ocurridos en un año— o como prevalencia ("actualmente") —el número de casos existentes en un momento dado.
**Incluidas las enfermedades diarreicas*
***No hay defunciones, pero causa 270.000 casos notificados de ceguera anualmente.*
ND = no disponible
Fuente: WHO 1996 , excepto disentería amebiana, disentería bacilar, dracunculosis, dengue y FVR, de WHO 1998

Tabla 12. Principales enfermedades vectoriales relacionadas con el agua. Fuente: CYTED (Ciencia y tecnología para el Desarrollo), Programa Iberoamericano de Cooperación Científico-tecnológica multilateral. CYTED - XVII: Aprovechamiento y Gestión de Recursos Hídricos.

Para valorar el impacto global en la salud de las personas de los vectores de transmisión de enfermedades, se ha considerado que el EFECTO POTENCIAL de la nueva depuradora es MEDIO y su NIVEL DE CERTIDUMBRE es MEDIO.

Para valorar el impacto global en la salud de los vectores de transmisión de enfermedades, se ha considerado que la nueva depuradora es en sí una MEDIDA CORRECTORA de la situación actual, por lo que el impacto se valora como BAJO.

Con relación a los factores propios del entorno, desde el momento en que se implante la depuradora, desaparecerán los posibles vectores de trasmisión de enfermedades debidos a los vertidos actuales, de modo que el impacto positivo será duradero y afectará a un número significativo de personas (población cercana a los puntos de vertido actuales), por lo que para el factor POBLACIÓN TOTAL se considera MEDIO. No se tiene constancia de la existencia de una comunidad significativa de personas que puedan considerarse GRUPO VULNERABLE para este determinante por razones sociales o demográficas en Arriate, y el IMPACTO POSITIVO de la implantación de la nueva depuradora sobre este determinante ayudará a atenuar las inequidades que existían previamente a la implementación del proyecto (viviendas de habitantes más próximas a los 2 puntos de vertido actuales), por lo que ambos factores (GRUPOS

VULNERABLES e INEQUIDADES EN DISTRIBUCIÓN) se han considerado BAJOS. Finalmente, en relación a la PREOCUPACIÓN CIUDADANA, no se conoce con exactitud el grado de preocupación de la ciudadanía por este tema, por lo que se ha considerado MEDIO.

7.1.6 Saneamiento y reutilización

En lo que respecta al SANEAMIENTO en la fase de funcionamiento, este determinante de la salud es SIGNIFICATIVO POSITIVO, ya que esta actuación soluciona la recogida y depuración de las aguas residuales producidas por el 100% del total de la población censada en el municipio de Arriate.

El proyecto de la nueva depuradora no considera la REUTILIZACIÓN del agua depurada, por lo que procede la valoración de dicho determinante.

Para valorar el impacto global en la salud de las personas del SANEAMIENTO, se ha considerado que el EFECTO POTENCIAL de la nueva depuradora es BAJO y su NIVEL DE CERTIDUMBRE es MEDIO.

Para valorar el impacto global en la salud del saneamiento, se ha considerado que la nueva depuradora es en sí una MEDIDA CORRECTORA de la situación actual, por lo que el impacto se valora como BAJO.

Con relación a los factores propios del entorno, desde el momento en que se implante la depuradora, mejorará el nivel de saneamiento en las proximidades de los puntos de vertido actuales, de modo que el impacto positivo será duradero y afectará a un número significativo de personas (población cercana a los puntos de vertido actuales), por lo que para el factor POBLACIÓN TOTAL se considera MEDIO. No se tiene constancia de la existencia de una comunidad significativa de personas que puedan considerarse GRUPO VULNERABLE para este determinante por razones sociales o demográficas, y el IMPACTO POSITIVO de la implantación de la nueva depuradora sobre el saneamiento ayudará a atenuar las inequidades que existían previamente a la implementación del proyecto (viviendas de habitantes más próximas a los 2 puntos de vertido actuales), por lo que ambos factores (GRUPOS VULNERABLES e INEQUIDADES EN DISTRIBUCIÓN) se han considerado BAJOS. Finalmente, con relación a la PREOCUPACIÓN CIUDADANA, no se conoce con exactitud el grado de preocupación de la ciudadanía por este tema, por lo que se ha considerado MEDIO.

7.2. VALORACIÓN PRELIMINAR DE LOS IMPACTOS EN LA SALUD

Este apartado trata de exponer un análisis preliminar de los potenciales impactos significativos en la salud que se han identificado en la lista de chequeo. Para la valoración del análisis se ha utilizado la metodología cualitativa expuesta en el *Manual para la Evaluación del Impacto en la Salud de proyectos sometidos a instrumentos de prevención y control ambiental en Andalucía* (Consejería de Igualdad, Políticas Sociales y Conciliación), basada en:

- Un cuadro de valoración preliminar de la salud cualitativa, donde se cruzan los factores propios de la actuación con los factores del entorno, dando como conclusión un impacto global que puede ser significativo o no.
- Descripción de los impactos globales significativos.

Todas las posibles decisiones que se pueden presentar en el cruce de los niveles de impacto de los factores propios de la actuación con los factores propios del entorno se muestran en la tabla siguiente.

VARIABLES	FACTORES PROPIOS DE LA ACTUACIÓN			FACTORES PROPIOS DEL ENTORNO				IMPACTO GLOBAL
	IMPACTO POTENCIAL	CERTIDUMBRE	MEDIDAS PROTECCIÓN	POBLACIÓN TOTAL	GRUPOS VULNERABLES	INEQUIDAD EN DISTRIBUCIÓN	PREOCUPACIÓN CIUDADANA	
CRITERIO	*NECESARIO*			*SUFICIENTE*				
CONDICIÓN	*Han de existir TODOS (es decir, todos los factores se clasificarán como nivel medio o nivel alto)*			*Basta con que UNO de ellos se clasifique como nivel medio*				
DICTAMEN	*Se elegirá el nivel MENOR de los obtenidos para cada uno de los tres factores*			*Se elegirá el nivel MAYOR de entre los obtenidos para cada uno de los cuatro factores*				
RESULTADOS POSIBLES	ALTO			ALTO				SIGNIF.
	ALTO			MEDIO				SIGNIF.
	ALTO			BAJO				NO SIGNIF.
	MEDIO			ALTO				SIGNIF.
	MEDIO			MEDIO				NO SIGNIF.
	MEDIO			BAJO				NO SIGNIF.
	BAJO			ALTO				SIGNIF.
	BAJO			MEDIO				NO SIGNIF.
	BAJO			BAJO				NO SIGNIF.

Tabla 13. Decisiones para el análisis preliminar de los impactos significativos en salud.

Por otro lado, la metodología indicada establece los criterios de valoración alto, medio y bajo para cada uno de los factores propios de la actuación y del entorno en función de la apreciación cualitativa general que se contempla en la tabla siguiente.

CRITERIOS DE VALORACIÓN				
		BAJO	**MEDIO**	**ALTO**
FACTORES PROPIOS DE LA ACTUACIÓN	**EFECTO POTENCIAL** Intensidad máxima del impacto en la salud que pueden causar en la población.	Efectos leves, afectando más a la calidad de vida o al bienestar	Pueden modificar la incidencia o los síntomas/efectos de enfermedades no graves, así como la incidencia de lesiones no incapacitantes	Pueden alterar positiva o negativamente de forma significativa los AVAD (años de vida ajustados por discapacidad), la incidencia de enfermedades graves (que exijan hospitalización, crónicas, brotes agudos, etc.) o lesiones incapacitantes
	NIVEL DE CERTIDUMBRE Grado de confianza adjudicado a la probabilidad de que se produzca el efecto en salud al nivel de grupos de población (medido en función de la confianza con que organismos nacionales e internacionales se han pronunciado al respecto).	Artículos y estudio publicados. Evidencia obtenida por medios propios.	Meta-análisis, revisiones sistemáticas, análisis comparativos, etc. aspectos incorporados en legislación de otros países. Recomendaciones de organismos internacionales.	Pronunciamiento claro de organismos internacionales de reconocido prestigio (EPA, OMS, etc.). Aspectos incorporados en legislación/planes de acción propios.
	MEDIDAS DE PROTECCIÓN Existencia y efectividad de medidas para corregir o atenuar el efecto sobre la salud.	Existen medidas de protección o potenciación de reconocida eficacia y se han implementado ya en el proyecto original.	Las medidas de protección o potenciación implementadas solo pueden variar parcialmente los efectos de acuerdo con la evidencia sobre intervenciones. Existen medidas de reconocida eficacia y se han previsto pero no pueden implementarse en el proyecto por motivos diversos.	No existen medidas de reconocida eficacia, o bien no está prevista su implementación.

CRITERIOS DE VALORACIÓN				
		BAJO	**MEDIO**	**ALTO**
FACTORES PROPIOS DEL ENTORNO	**POBLACIÓN TOTAL** Magnitud de población expuesta y/o afectada en términos absolutos, si bien no conviene desdeñar su afectación en términos relativos respecto al total de la población del municipio.	La afectación o exposición suele ser de corta duración/intermitente/afecta a un área pequeña y/o pequeño número de personas, por ejemplo a menos de 500 habitantes.	La afectación o exposición puede ser más duradera e incluso intermitente/afecta a un área relativamente localizada y/o a un número significativo de personas, por ejemplo entre 500 y 5000 habitantes.	La afectación o exposición es de larga duración o permanente o afecta a un área extensa y/o un número importante de personas, por ejemplo, más de 5000 habitantes del municipio.
	GRUPOS VULNERABLES Poblaciones cuya capacidad de resistir o sobreponerse a un impacto es notablemente inferior a la media ya sea por sus características intrínsecas o por circunstancias sobrevenidas de su pasado.	No se tiene constancia de la existencia de una comunidad significativa de personas que puedan considerarse grupo vulnerable para este determinante por razones sociales o demográficas (edad, sexo, personas con discapacidad o en riesgo de exclusión social, personas inmigrantes o minorías étnicas).	Existe una comunidad de personas que puede considerarse grupo vulnerable para este determinante pero se distribuyen de forma no concentrada por el espacio físico, o si se concentran en un espacio geográfico común éste no tiene un tamaño significativo.	Existen comunidades de personas que pueden considerarse grupo vulnerable para este determinante pero además o bien se concentran en un espacio común de tamaño significativo/varios espacios menores, o bien se trata de comunidades que concentran más de dos o tres factores de vulnerabilidad.
	INEQUIDADES EN DISTRIBUCIÓN Poblaciones que, de forma injustificada, se ven afectadas desproporcionadamente o sobre las que se refuerza una desigualdad en la distribución de impactos.	No se han documentado inequidades significativas en la distribución de los impactos o los mismos ayudan a atenuar las inequidades que existían previamente a la implementación del proyecto.	Se prevén inequidades en la distribución de los impactos tras la ejecución y puesta en marcha del proyecto, bien porque se generen o porque no se pueden atenuar las inequidades preexistentes.	Se prevé que la ejecución y puesta en marcha del proyecto pueda reforzar las inequidades existentes o generar inequidades significativas que afectan a grupos vulnerables por razones sociales o demográficas.
	PREOCUPACIÓN CIUDADANA Aspectos que suscitan una inquietud específica de la población obtenida en los procedimientos de participación de la comunidad.	Se han realizado suficientes medidas de fomento de la participación y no se ha detectado una especial preocupación de la ciudadanía respecto a este tema. Valoración participación = alta o media.	No se ha detectado preocupación de la ciudadanía por este tema o, si se ha detectado, bien no es generalizada, bien no se sabe con exactitud este dato. Valoración participación = media, baja o básica.	Se ha detectado preocupación de la ciudadanía por este tema de forma generalizada o en colectivos organizados/vulnerables/ afectados por inequidades previas. Valoración participación = baja o básica.

Tabla 14. Cuadro de Valoración Preliminar de Impactos en la Salud.

A partir del cuadro de valoración preliminar de impactos en la salud anteriormente detallado y los criterios de decisión para determinar la significancia de los impactos para la salud identificados se obtiene la valoración preliminar de los efectos en la salud que tendría el proyecto constructivo de la EDAR y agrupación de vertidos de Arriate (Málaga), que se muestra en la tabla siguiente.

VALORACIÓN PRELIMINAR DE EFECTOS EN LA SALUD										
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA EDAR Y AGRUPACIÓN DE VERTIDOS										
AGRUPACIONES DE DETERMINANTES Y ÁREAS ASOCIADAS	FACTORES PROPIOS DEL PROYECTO				FACTORES PROPIOS DEL ENTORNO					IMPACTO GLOBAL
	IMPACTO POTENCIAL	CERTIDUMBRE	MEDIDAS	DICTAMEN	POBLACIÓN TOTAL	GRUPOS VULNERABLES	INEQUIDADES EN DISTRIBUCIÓN	PREOCUPACIÓN CIUDADANA	DICTAMEN	
FACTORES AMBIENTALES										
AIRE AMBIENTE	BAJO	BAJO	BAJO	**BAJO**	MEDIO	BAJO	BAJO	BAJO	**MEDIO**	**NO SIGNIFICATIVO**
RUIDO Y VIBRACIONES	BAJO	BAJO	BAJO	**BAJO**	MEDIO	BAJO	BAJO	BAJO	**MEDIO**	**NO SIGNIFICATIVO**
AGUA DE CONSUMO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AGUAS SUPERFICIALES	BAJO	MEDIO	BAJO	**BAJO**	MEDIO	BAJO	BAJO	MEDIO	**MEDIO**	**NO SIGNIFICATIVO**
AGUAS SUBTERRÁNEAS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SUELOS	BAJO	BAJO	BAJO	**BAJO**	MEDIO	BAJO	BAJO	MEDIO	**MEDIO**	**NO SIGNIFICATIVO**
VECTORES DE TRANSMISIÓN DE ENFERMEDADES	MEDIO	MEDIO	BAJO	**BAJO**	MEDIO	BAJO	BAJO	MEDIO	**MEDIO**	**NO SIGNIFICATIVO**
SANEAMIENTO Y REUTILIZACIÓN	BAJO	MEDIO	BAJO	**BAJO**	MEDIO	BAJO	BAJO	MEDIO	**MEDIO**	**NO SIGNIFICATIVO**
CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CAMBIO CLIMÁTICO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SEGURIDAD QUÍMICA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AGENTES BIOLÓGICOS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ECOSISTEMAS NATURALES Y ESPECIES POLINIZADORAS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FACTORES SOCIOECONÓMICOS Y CONVIVENCIA SOCIAL										
EMPLEO LOCAL Y DESARROLLO ECONÓMICO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ACCESIBILIDAD A SERVICIOS Y ESPACIOS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
VOLUMEN Y EMPLAZAMIENTO DE PERSONAS EN RIESGO DE EXCLUSIÓN O DESARRAIGO SOCIAL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CALIDAD DE VIDA DE LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
OTROS FACTORES										
ACCESO A ALIMENTOS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DE GRANDES ACCIDENTES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RIQUEZA MONUMENTAL, PAISAJÍSTICA Y CULTURAL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ACCESO A ESPACIOS NATURALES, ZONAS VERDES Y LUGARES DE CONCURRENCIA PÚBLICA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MOVILIDAD NO ASOCIADA A VEHÍCULOS A MOTOR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NIVELES DE ACCIDENTALIDAD LIGADOS AL TRÁFICO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
OCUPACIÓN DE ZONAS VULNERABLES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabla 15. Valoración Preliminar de Efectos en la Salud del proyecto.

8. CONCLUSIONES

La depuradora propuesta en el proyecto se ubica en el municipio de Arriate, en la provincia de Málaga, y consiste en un sistema de tratamiento del agua residual basado en la tecnología de aireación prolongada, para una población de 6.575 habitantes equivalentes.

Actualmente se están realizando vertidos de agua residual al arroyo de Ventilla (cauce tributario del río Guadalcobacín que desemboca en el río Guadiaro), lo que supone un elevado grado de contaminación de estas aguas superficiales. El proyecto de la depuradora permitirá eliminar la mayor parte de la materia orgánica y sólidos en suspensión del agua residual, de forma previa a su vertido al río Guadalcobacín. Por lo tanto, la calidad de las aguas superficiales se verá afectada de forma positiva.

La instalación prevista permitirá depurar el 100% de las aguas residuales domésticas del municipio de Arriate, lo que supone una capacidad de tratamiento máxima de 279,44 m^3/día. La mejor ubicación de la nueva depuradora, teniendo en cuenta factores ambientales, económicos y funcionales, se ha localizado en la parcela 109 del polígono 8 Marqués de Ronda (Ronda), con referencia catastral 29084A008001090000RZ. Estos terrenos se encuentran en el municipio de Ronda, pero cabe destacar que son propiedad del Ayuntamiento de Arriate. La población que podría verse afectada en esta situación (situada a menos de 1.000 m de la EDAR) correspondería al 20,62%. Esto supondría un total de 1356 habitantes afectados.

Se han identificado seis determinantes de la salud que pudieran verse afectados:

- Aire-ambiente.
- Ruido y vibraciones.
- Aguas superficiales.
- Suelos.
- Vectores de transmisión de enfermedades.
- Saneamiento y reutilización (sólo saneamiento, dado que el proyecto de la nueva depuradora no considera la REUTILIZACIÓN del agua depurada, por lo que procede la valoración de dicho determinante).

Se considera que, tras el análisis preliminar realizado en este VIS, los dos primeros impactos son los más significativos, ya que la propia actividad de la depuradora solo va a generar olores, ruido y vibraciones. El impacto sobre el suelo se ha considerado poco significativo, por las

medidas de impermeabilización adoptadas y por la eliminación del impacto actual en el entorno de los puntos de vertido existentes. En cuanto a los otros tres determinantes, se considera que su afectación es significativa positiva, dado que se mejora la calidad de las aguas superficiales del entorno cercano al núcleo de población, se mejora la situación del saneamiento de los municipios y se disminuye la posibilidad de proliferación de vectores de transmisión de enfermedades (asociada actualmente al entorno de los 2 puntos de vertido de aguas residuales situados en las inmediaciones de la población).

Una vez efectuada la valoración preliminar, debido al moderado número de habitantes que se pueden ver afectados y a que la actuación en sí misma supone una medida positiva (MEDIDA CORRECTORA de los impactos actuales) para la protección del medio y de la salud humana, se concluye que junto con la implantación de medidas el impacto a la salud es **NO SIGNIFICATIVO**.

Las medidas preventivas y que se implementan en el proyecto, que minimizarán los efectos durante el funcionamiento de la depuradora (solo será en el caso de mal funcionamiento y mantenimiento cuando la población pueda estar molesta), son las siguientes:

- Tratamiento perimetral con especies vegetales del perímetro del recinto de la depuradora y de las EBAR, de modo que sirva de pantalla vegetal paisajística.
- Impermeabilización de todas las superficies urbanizadas, siendo todos los equipos proyectados completamente estancos y apoyados sobre losas y superficies impermeabilizadas.
- Sistema de desodorización: para eliminar olores en todos los elementos (equipos y edificios) cerrados de las instalaciones.
- El pretratamiento se llevará a cabo en una planta compacta: de ese modo se confina la zona de mayor generación de olores, compactándose los residuos para su vertido a contenedor con un bajo porcentaje de humedad.

Durante la puesta en marcha de la depuradora, se propondrá la realización de los siguientes trabajos:

- Ensayo acústico, que verifique que el ruido y vibraciones producidas durante el funcionamiento de la depuradora cumple con los valores y límites establecidos en la normativa vigente referente a la contaminación acústica, tal como se exige en el artículo 45 del *Decreto 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía*.

- Estudio de emisiones atmosféricas.
- Estudio olfatométrico para detectar posibles focos de olor y realizar un control periódico en los puntos conflictivos. Como mínimo se analizará el H_2S y los COVs.

Con esta actuación se logrará que la población de Arriate, así como aquellos que desarrollen su actividad (agrícola, turística, etc) en el entorno de los arroyos que lo circundan, tengan un adecuado nivel de salud, previniendo las enfermedades, fomentando un entorno favorable para la salud y creando un estilo de vida saludable.

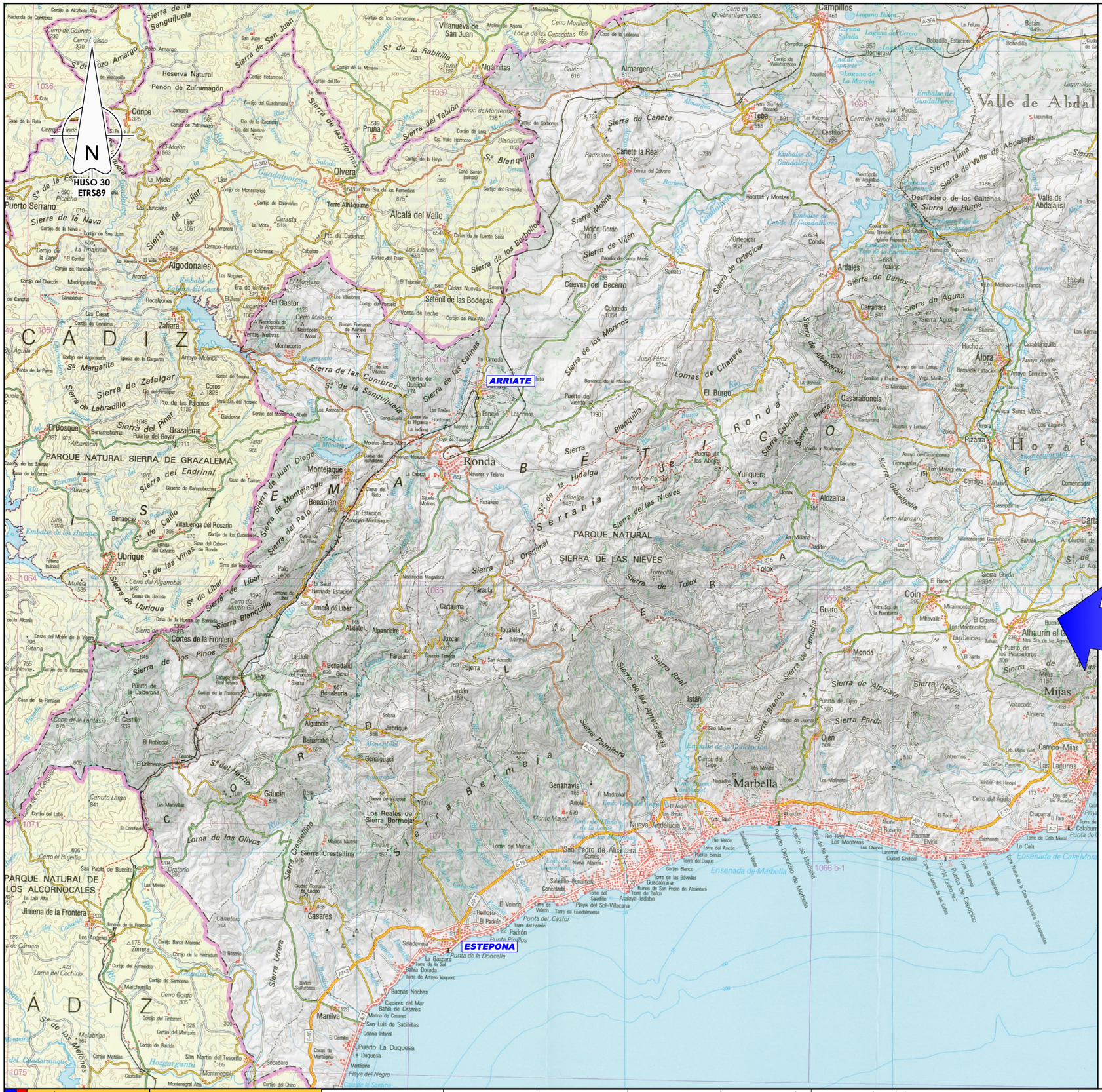
Por lo tanto, se considera que esta actividad no va a producir incomodidad, ni alterará las condiciones normales de salubridad e higiene del medio ambiente, ni ocasionará daño ni riesgos graves para las personas que transiten por zonas aledañas a la ubicación de la planta depuradora. En cuanto a los operarios que trabajarán dentro de las instalaciones de la planta, deberán cumplir con lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud que se redacte a tal efecto.

9. REFERENCIAS Y BILIOGRAFÍA

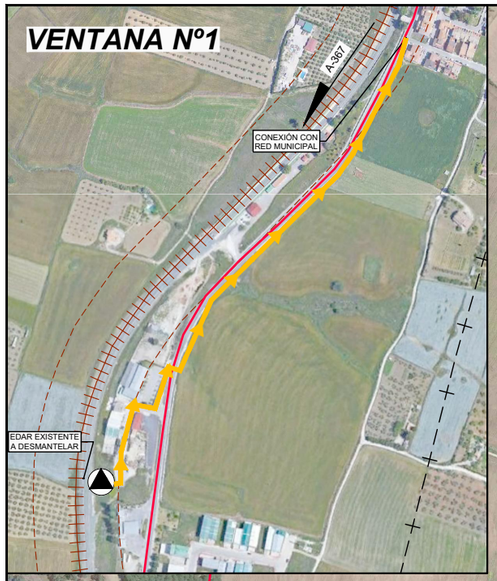
- Centro de Recursos de Evaluación de Impacto en Salud. Consejería de Igualdad, Políticas Sociales y Conciliación. (www.creis.es).
- Manual para la Evaluación de Impacto en Salud de Proyectos sometidos a Instrumentos de Prevención y Control Ambiental en Andalucía. Consejería de Igualdad, Políticas Sociales y Conciliación; Junta de Andalucía.
- Daponte A., Bolívar J., García M. Las desigualdades sociales en la salud. Escuela Andaluza de Salud Pública. Junta de Andalucía. Granada, 2008.
- Sociedad Española de Sanidad Ambiental, SESA (www.sanidadambiental.com)
- Instituto Nacional de Estadística (www.ine.es).
- Sistema de Información Multiterritorial de Andalucía, Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (www.ieca.junta-andalucia.es/sima).
- Metcalf & Eddy. Ingeniería de aguas residuales. Tratamiento, vertido y reutilización. McGraw Hill, 1995.
- Documento 6.B Waste water handling. EMEP/EEA Emission inventory guidebok 2009.
- Casas S, García A, Suárez S, Barberá M, López E, Aránguez E, Órdoñez JM, Martínez A, Boldo E, Escorza F, Vargas F, Carroquino MJ, Salto MJ, Martínez MJ, Martín P. La salud en la evaluación de impactos ambientales, Guía metodológica. Madrid: Sociedad Española de Sanidad Ambiental. Serie De aeribus, aquis et locis nº 1.2011.

10. DOCUMENTACIÓN GRÁFICA Y PLANOS

1. Situación
2. Emplazamiento, infraestructuras existentes y propuesta de Alternativas
3. Planta general de las obras (Alternativa seleccionada)


N
HUSO 30
ETRS89
ARRIATE
ESTEPONA
CÁDIZ
PARQUE NATURAL SIERRA DE GRAZALEMA
PARQUE NATURAL DE LOS ALCORNOCALES
PARQUE NATURAL SIERRA DE LAS NIEVES
Serranía de Ronda
Valle de Abdalajís
Hoya de Málaga
Ronda
Marbella
Sierra Bermeja
Sierra de las Nieves
Sierra Crestellina
Sierra de Ubrique
Sierra de Cañete
Sierra de Líbar
Sierra de Grazalema
Sierra del Pinar
Sierra de Zafalgar
Sierra de Labradillo
Sierra de las Cumbres
Sierra de los Merinos
Sierra de Viján
Sierra Molina
Sierra de los Barbalotes
Sierra de Ortegicar
Sierra de Baños
Sierra de Aguas
Sierra de Alcaparaín
Lomas de Chapera
Sierra Cabrilla
Sierra Prieta
Sierra Gibalgalia
Sierra Blanquilla
Sierra del Tabión
Sierra de las Salinas
Sierra de Juan Diego
Sierra de Montejaque
Sierra del Palo
Sierra del Endrinal
Sierra del Caillo
Sierra de las Viñas
Sierra de Líbar
Sierra Blanquilla
Sierra de los Pinos
Sierra del Hacho
Sierra Urtera
Sierra del Oregonal
Sierra de Tolox
Sierra Real
Sierra de las Apretaderas
Sierra Palomera
Sierra Blanca
Sierra Parda
Sierra de Alpujata
Sierra Negra
Sierra Llana
Sierra del Valle de Abdalajís
Sierra de Huma
Sierra de Canucha
Loma de los Olivos
Punta del Castor
Punta de la Doncella
Punta Chullera
Punta Limones
Ensenada de Marbella
Ensenada de Cala Moral
Puerto Deportivo de Marbella
Puerto de Cabopino
Embalse de Guadalhorce
Embalse de Guadalteba
Embalse de los Hurones
Embalse de Zahara El Gastor
Embalse de Arcos de la Frontera
Embalse de Bornos
Embalse de Barbate
Embalse de Conde de Guadalhorce
Embalse de Tajo de Encinarejo
Embalse de Iznájar
Embalse de Zaframagón
Embalse de Los Hurones
Embalse de Los Caballeros
Embalse de Los Molinos
Embalse de Los Montes
Embalse de Los Pilones
Embalse de Los Quejigos
Embalse de Los Tajos
Embalse de Los Tres Términos
Embalse de Los Vados
Embalse de Los Viñedos
Embalse de Los Zumacales
Embalse de Los Zumacales
Embalse de Los Zumacales

VENTANA Nº1



N

HUSO 30
ETRS89

PUERTO DEL MONTE

MA-7409

SM-6

PISTA DE PARCHITE (SM-1)

ARROYO DE LA VENTILLA

PISTA DE RONDA (SM-5)

Término municipal de Ronda

PV1

PV2

RÍO GUADALCOBACÍN

EDAR ALT 1

EDAR ALT 2

EDAR ALT 3

ARRIATE

SM-21

MA-7409

FFCC BOBADILLA-ALGECIRAS

Término municipal de Arriate

VER VENTANA Nº1

A-367

CONEXIÓN CON RED MUNICIPAL

- TRAZADO COMÚN ALTERNATIVAS
- TRAZADO ALTERNATIVA 1
- TRAZADO ALTERNATIVA 2
- TRAZADO ALTERNATIVA 3
- TRAZADO GRAVEDAD
- TRAZADO IMPULSIÓN
- ALIVIADERO
- PUNTO DE VERTIDO
- EBAR PROPUESTA
- CARRETERAS
- RÍOS-ARROYOS
- LÍMITE MUNICIPAL
- FFCC
- FFCC LÍMITE EDIFICACIÓN

GOBIERNO DE ESPAÑA

VICEPRESIDENCIA CUARTA DEL GOBIERNO
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

ACUAES AGUAS DE LAS CUENCAS DE ESPAÑA SA

IDOM

EL AUTOR DEL PROYECTO: ING. CAMINOS C.P. COL: 17.007
Fdo: D. Fernando Trujillo Díez

EXAMINADO Y CONFORME EL DIRECTOR DE PROYECTO
Fdo: D. Nicolás Gutiérrez Carmona

CONFORME AL JEFE DE ÁREA DE PROYECTOS
Fdo: D. Daniel Gálvez Cruz

VºBº EL DIRECTOR TÉCNICO
Fdo: D. Jerónimo Moreno Gayá

TÍTULO DEL PROYECTO
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN: SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EN ARRIATE, BENAOJÁN-MONTEJAQUE, JIMERA DE LIBAR Y CORTES DE LA FRONTERA. CUENCA DEL RÍO GUADIARO (MÁLAGA).

FECHA
ABRIL 2020

CLAVE
ACE/314.01/19/PROY/01

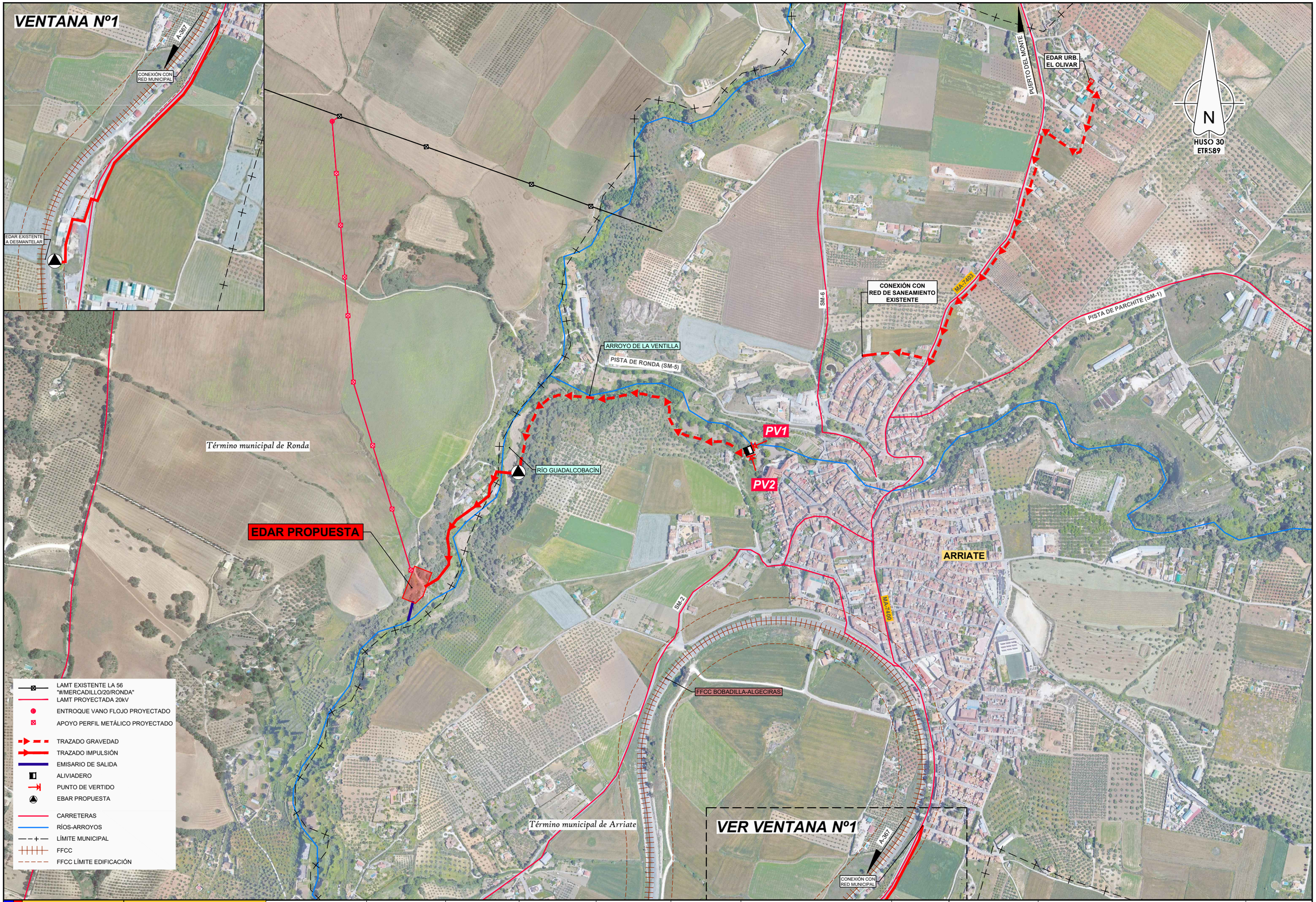
ESCALA
0 25 50 100 150 m.
1:7.500
FORMATO ORIGINAL A3

PLANO
DOCUMENTO AMBIENTAL
VALORACIÓN DEL IMPACTO EN LA SALUD
EMPLAZAMIENTO, INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES Y PROPUESTA ALTERNATIVAS. ARRIATE

NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: AN13AP40200 VIS EMP INFR EXIST Y ALT.dwg

NÚMERO DE PLANO
AN13-AP4-2

HOJA 1 de 1



GOBIERNO DE ESPAÑA

VICEPRESIDENCIA CUARTA DEL GOBIERNO
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

ACUAES AGUAS DE LAS CUENCAS DE ESPAÑA SA

IDOM

EL AUTOR DEL PROYECTO: ING. CAMINOS C.P. COL: 17.007
Fdo: D. Fernando Trujillo Díez

EXAMINADO Y CONFORME EL DIRECTOR DE PROYECTO
Fdo: D. Nicolás Gutiérrez Carmona

CONFORME AL JEFE DE ÁREA DE PROYECTOS
Fdo: D. Daniel Gálvez Cruz

VºBº EL DIRECTOR TÉCNICO
Fdo: D. Jerónimo Moreno Gayá

TÍTULO DEL PROYECTO
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN: SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EN ARRIATE, BENAOJÁN-MONTEJAQUE, JIMERA DE LIBAR Y CORTES DE LA FRONTERA. CUENCA DEL RÍO GUADIARO (MÁLAGA).

FECHA: ABRIL 2020

CLAVE: ACE/314.01/19/PROY/01

ESCALA: 0 25 50 100 150 m. — 1:7.500
FORMATO ORIGINAL A3

PLANO
DOCUMENTO AMBIENTAL
VALORACIÓN DEL IMPACTO EN LA SALUD
PLANTA GENERAL DE LAS OBRAS (ALTERNATIVA SELECCIONADA). ARRIATE

NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: AN13AP40300 VIS PGO SELECCIONADA.dwg

NÚMERO DE PLANO: AN13-AP4-3

HOJA 1 de 1

APÉNDICE Nº 1. FICHAS DE PELIGROSIDAD DE LOS PRODUCTOS QUÍMICOS A EMPLEAR DURANTE EL FUNCIONAMIENTO DE LA EDAR

ACIDEKA

FICHA DE SEGURIDAD Nº 111

Revisión: 1-12-2010
Nº revisión: 4
Página: 1 de 14

CLORURO FERRICO 40%

1. IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO Y DE LA EMPRESA

1.1 Identificadores del producto

- Nombre del producto: CLORURO FÉRRICO 40%
- Nombre químico: Tricloruro de hierro
- Formula molecular: $FeCl_3$
- Tipo de producto: Sustancia

1.2. Usos identificados / Usos desaconsejados

- Usos identificados:
  - Tratamiento de agua potable y agua de aporte industrial
  - Tratamiento de aguas residuales
  - Fabricación de formulados
  - Tratamiento de fangos
  - Tratamiento de biogás
  - Tratamiento de residuos
  - Uso como reactivo o precursor en fabricación de otros productos químicos
  - Tratamiento de superficies – grabados
  - Uso en laboratorio

1.3. Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad

ACIDEKA, S.A.
CAPUCHINOS DE BASURTO 6 – 4ª PLANTA
48013 BILBAO (VIZCAYA)
Tfno: 944 255 022
e-mail: acideka@acideka.com

1.4. Teléfono de emergencia: **944 255 022** *(Disponible sólo en horas de oficina)*

2. IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS

2.1. Clasificación de la sustancia

Clasificación según reglamento europeo (CE) 1272/2008, y sus modificaciones
Producto clasificado como peligroso.

Clase de peligro	Categoría de peligro	Indicaciones de Peligro
Toxicidad aguda	Categoría 4	H302
Corrosión/irritación cutánea	Categoría 2	H315
Sensibilización cutánea	Categoría 1	H317
Lesiones oculares graves o irritación ocular	Categoría 1	H318
Corrosivo para metales	Categoría 1	H290

Clasificación según directiva europea 67/548/CEE o 1999/45/CE y sus modificaciones
Producto clasificado como peligroso.

Clase de peligro/categoría de peligro	Frases R
Xn - Nocivo	R22: Nocivo por ingestión R38: Irrita la piel R41: Riesgo de lesiones oculares graves R43: Posibilidad de sensibilización en contacto con la piel

2.2. Elementos de la etiqueta

Etiqueta CE – De acuerdo con el reglamento europeo (CE) 1272/2008 y sus modificaciones.

Pictogramas de peligro:

ACIDEKA

FICHA DE SEGURIDAD Nº 111

Revisión: 1-12-2010
Nº revisión: 4
Página: 2 de 14

CLORURO FERRICO 40%

Palabra de advertencia:
Peligro

Indicaciones de peligro:
H290 - Puede ser corrosivo para los metales.
H302 - Nocivo en caso de ingestión.
H315 - Provoca irritación cutánea.
H317 - Puede provocar una reacción alérgica en la piel.
H318 - Provoca lesiones oculares graves.

Consejos de prudencia:

Prevención

P234 - Conservar únicamente en el recipiente original.
P261 - Evitar respirar el polvo/el humo/el gas/la niebla/los vapores/ el aerosol.
P264 - Lavarse...concienzudamente tras la manipulación.
P270 - No comer, beber ni fumar durante su utilización.
P272 - Las prendas de trabajo contaminadas no podrán sacarse del lugar de trabajo.
P280 - Llevar guantes/prendas/gafas/máscara de protección.

Respuesta

P301+P312 - EN CASO DE INGESTIÓN: Llamar a un CENTRO DE INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA o a un médico en caso de malestar.
P302+P352 - EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL: Lavar con agua y jabón abundantes.
P305+P351+P338 - EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Aclarar cuidadosamente con agua durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto, si lleva y resulta fácil. Seguir aclarando.
P310 - Llamar inmediatamente a un CENTRO DE INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA o a un médico.
P321 - Se necesita un tratamiento específico. Ver... en esta etiqueta.
P330 - Enjuagarse la boca.
P332+P313 - En caso de irritación cutánea: Consultar a un médico.
P333+P313 - En caso de irritación o erupción cutánea: Consultar a un médico.
P362 - Quitarse las prendas contaminadas y lavarlas antes de volver a usarlas.
P363 - Lavar las prendas contaminadas antes de volver a usarlas.
P390 - Absorber el vertido para que no dañe otros materiales.

Almacenamiento

P406 - Almacenar en un recipiente resistente a la corrosión/... con revestimiento interior resistente.

Eliminación

P501 - Eliminar el contenido/el recipiente según legislación vigente.

NOTA: en la etiqueta que acompaña al producto sólo figuran los consejos de prudencia marcados en cursiva.

2.3. Otros peligros

- Información no disponible.

3. COMPOSICIÓN / INFORMACIÓN SOBRE LOS COMPONENTES

Nombre de la sustancia	Concentración	Nº CE	Nº CAS	Nº de registro REACH	Nº índice en Anexo VI Reglamento CE 1272/2008
Cloruro férrico	39-42%	231-729-4	7705-08-0	01-2119497998-05-0005	---

4. PRIMEROS AUXILIOS.

4.1. Descripción de los primeros auxilios

4.1.1 En caso de inhalación
- Respirar aire fresco.
- Enjuagar con agua boca y nariz.
- Si los síntomas persisten, llamar a un médico.

ACIDEKA

FICHA DE SEGURIDAD Nº 111

Revisión: 1-12-2010
Nº revisión: 4
Página: 3 de 14

CLORURO FERRICO 40%

4.1.2 En caso de contacto con los ojos
- Lavar inmediatamente con abundante agua templada durante varios minutos. Lavar también debajo de los párpados.
- Consultar a un médico.

4.1.3 En caso de contacto con la piel
- Lavar con abundante agua y jabón.
- Quitar y lavar la ropa contaminada antes de usarla de nuevo.
- Si los síntomas persisten, llamar a un médico.

4.1.4 En caso de ingestión
- Llamar a un médico inmediatamente.
- NO inducir al vómito.
- Enjuagar la boca con agua.
- Beber 1 o 2 vasos de agua o leche.
- No dar nunca de beber a una persona que este inconsciente.

4.2. Principales síntomas y efectos, agudos y retardados

4.2.1 En caso de inhalación
- Irritación del tracto respiratorio.

4.2.2 En caso de contacto con los ojos
- Irritación ocular.

4.2.3 En caso de contacto con la piel
- Irritación cutánea

4.2.4 En caso de ingestión
- Vómitos, diarrea, aletargamiento, dolor abdominal superior. En casos más graves, cianosis, shock y coma.

4.3. Indicación de toda atención médica y de los tratamientos especiales que deben dispensarse inmediatamente
- *Tratamiento de emergencia en caso de ingestión:* Administrar 1 ml/kg de peso corporal de una solución estándar (mEq/ml) de bicarbonato sódico después del lavado de estómago. Antiácidos convencionales también pueden ser también una alternativa segura.
- En caso de ingestiones importantes, 5-10 g de deferoxamina puede ayudar al final del lavado de estómago. (Medical Toxicology - Diagnosis and Treatment of Human Poisoning. Elsevier Science Publishing Co. Inc. New York, NY 1988.)

5. MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

5.1. Medios de extinción

5.1.1 Medios de extinción apropiados
- Usar medios de extinción apropiados a la situación particular y entorno.

5.1.2 Agentes de extinción inadecuados
- Ninguno

5.2. Riesgos específicos derivados de la sustancia
- Por encima de la temperatura de descomposición del producto (285ºC), se puede liberar cloruro de hidrógeno.

5.3. Recomendaciones para el personal de lucha contra incendios
- Utilizar equipo de respiración autónomo.
- Llevar equipos de protección personal resistentes al fuego.

6. MEDIDAS EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL

6.1. Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia

ACIDEKA

FICHA DE SEGURIDAD Nº 111

Revisión: 1-12-2010
Nº revisión: 4
Página: 4 de 14

CLORURO FERRICO 40%

6.1.1 Para el personal que no forma parte de los servicios de emergencia
- Evitar el contacto con la sustancia.

6.1.2 Para el personal de emergencia
- Seguir las recomendaciones de la sección 7 (manipulación y almacenamiento).
- Llevar botas y buzo de protección.
- Si se forma aerosol o niebla de producto, utilizar media máscara de protección con filtro B/P2.

6.2. Precauciones relativas al medio ambiente
- En caso de vertido confinado, intentar recuperar y reutilizar el producto. Si esto no fuera posible, absorber con tierra ó arena y someter el absorbente a posterior tratamiento.
- Cubrir los desagües y sumideros para evitar que el producto afecte a suelos o aguas.
- Si el producto contamina un río o un lago o se escapa por algún sumidero, informar a las autoridades.
- Evitar la extensión del derrame por medio de materiales absorbentes apropiados tales como arena o grava.

6.3. Métodos y material de contención y de limpieza
- Recoger los derrames importantes utilizando una bomba apropiada.
- Limpiar el residuo que quede con agua y neutralizar el agua de lavado con un producto básico (sosa, cal, carbonato sódico, etc.)
- Los residuos deben ser gestionados de acuerdo con la legislación aplicable.

6.4. Referencia a otras secciones
- Consultar las medidas de protección en las listas de las secciones 7 y 8.

7. MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

7.1. Precauciones para una manipulación segura
- El lugar y métodos de trabajo deberá estar organizado de forma que se evite o minimice el contacto directo con el producto.
- Llevar guantes de protección de un material apropiado tal como PVC, neopreno o goma natural.
- Respetar las instrucciones del fabricante de los guantes en cuanto a permeabilidad y resistencia. Tener así mismo en cuenta las condiciones específicas del puesto de trabajo en las que el producto se utiliza, tales como el riesgo de cortes, abrasión y tiempo de contacto.
- Llevar gafas de seguridad, preferentemente tipo cerradas.

7.2. Condiciones de almacenamiento seguro, incluidas posibles incompatibilidades

Recomendaciones generales
- Mantener lejos de productos incompatibles, tales como productos alcalinos.
- Evitar la congelación de producto.
- Evitar altas temperaturas.

Materiales adecuados para su almacenamiento
- Plástico (PE, PP, PVC).
- Poliester reforzado con fibra de vidrio.
- Cemento revestido de resina epoxi.
- Titanio.
- Acero resistente a los ácidos o acero ebonitado.

Materiales no adecuados para su almacenamiento
- Materiales no resistentes a los ácidos tales como aluminio, cobre, hierro,...
- Acero.
- Recipientes galvanizados.

7.3. Usos específicos finales
- Ver anexo.

ACIDEKA

FICHA DE SEGURIDAD Nº 111

Revisión: 1-12-2010
Nº revisión: 4
Página: 5 de 14

CLORURO FERRICO 40%

8. CONTROLES DE EXPOSICIÓN / PROTECCIÓN INDIVIDUAL

8.1. Parámetros de control

- VLA-ED 1 mg/m3 (expresado como Fe).

DN(M)EL Trabajadores (8 horas/día de exposición)
- DN(M)EL piel: 0,57 mg Fe/kg de peso corporal/día
- DN(M)EL inhalación: 2,01 mg Fe/m3

DN(M)EL Consumidores
- DN(M)EL piel: 0,29 mg Fe/kg de peso corporal/día
- DN(M)EL inhalación: 0,5 mg Fe/m3
- DN(M)EL oral: 0,29 mg Fe/kg de peso corporal/día

8.2. Controles de la exposición

8.2.1 Controles técnicos apropiados
- Dotar a las instalaciones de lavaojos y duchas de emergencia.
- Proveer de ventilación suficiente en las áreas de trabajo.

8.2.2 Medidas de protección individual, tales como equipos de protección personal

Protección de los ojos/la cara
- Llevar gafas de seguridad, preferentemente tipo cerradas.

Protección de la piel (manos y otros)
- Llevar guantes de protección de un material apropiado tal como PVC, neopreno o goma natural.
- Llevar ropa de trabajo.

Protección respiratoria.
- Media máscara tipo B-P2 en caso de presencia de aerosol o niebla de producto.

Peligros térmicos
- Información no disponible.

Medidas de Higiene
- Asegúrese que las estaciones de lavado de ojos y duchas de seguridad están localizadas cerca del sitio de trabajo.
- Sustituir inmediatamente la ropa contaminada.
- Lavar cara y manos antes de los descansos y al término de la jornada laboral.

8.2.3 Controles de exposición medioambiental.
- *Medidas organizativas:* procedimientos operativos y de control para minimizar emisiones, especialmente durante operaciones de limpieza y mantenimiento.
- *Medidas preventivas relacionadas con los efluentes líquidos:* Los efluentes de cloruro férrico deben ser reutilizados o descargados al efluente industrial con posterior neutralización.
- *Medidas preventivas relacionadas con las emisiones al aire:* no se prevé las emisiones al aire debido a su baja presión de vapor.

9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

9.1. Información sobre propiedades físicas y químicas básicas

Aspecto	Líquido rojizo - marrón
Olor	Prácticamente inodoro
Umbral olfativo	Dato no disponible
pH	< 1
Punto de fusión/punto de congelación	-12ºC
Punto inicial de ebullición e intervalo de ebullición	106-120ºC

ACIDEKA

FICHA DE SEGURIDAD Nº 111

Revisión: 1-12-2010
Nº revisión: 4
Página: 6 de 14

CLORURO FERRICO 40%

Punto de inflamación	No aplicable (sustancia inorgánica sin presencia de carbono o hidrógeno)
Tasa de evaporación	Dato no disponible
Inflamabilidad (sólido, gas)	No aplicable (sustancia inorgánica sin presencia de carbono o hidrógeno)
Límite superior/inferior de inflamabilidad o de explosividad	No aplicable (sustancia inorgánica sin presencia de carbono o hidrógeno)
Presión de vapor	Dato no disponible
Densidad de vapor	No aplicable
Densidad relativa	1,42
Solubilidad (es)	Soluble en agua en todas proporciones
Coeficiente de reparto n-octanol/agua	No aplicable (sustancia inorgánica)
Temperatura de auto-inflamación	No aplicable (sustancia inorgánica sin presencia de carbono o hidrógeno)
Temperatura de descomposición	285ºC
Viscosidad	17 cps
Propiedades explosivas	No aplicable (sustancia inorgánica sin presencia de grupos funcionales asociados a propiedades explosivas)
Propiedades comburentes	No aplicable (sustancia inorgánica sin presencia de oxigeno)

9.2. Información adicional
- En el contexto de riesgos físico-químicos, las sales de hierro no presentan propiedades oxidantes.

10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

10.1. Reactividad
- Dado el bajo pH del producto se evitará el contacto con aquellos productos que son incompatibles con productos ácidos (Ej. hipoclorito sódico).
- Al contacto con ciertos metales desprende hidrógeno (gas inflamable y explosivo).

10.2. Estabilidad química
- El producto es estable en las condiciones de almacenamiento recomendadas.

10.3. Posibilidad de reacciones peligrosas
- No se conocen reacciones peligrosas.

10.4. Condiciones que deben evitarse
- No hay información disponible.

10.5. Materiales incompatibles
- Ver sección 7 de esta ficha de seguridad (manipulación y almacenamiento).

10.6. Productos de descomposición peligrosos
- Ninguno.

11. INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

11.1. Toxicidad aguda
- LD50 oral: 1300 mg Cl_3Fe/kg de peso corporal.
- LD50 dérmica: 2000 mg Cl_3Fe/ kg de peso corporal.

Toxicidad crónica
- NOAEL oral (ratas): 277 mg/kg de peso corporal y día.

11.2. Corrosión o irritación cutáneas
- Causa irritación cutánea categoría 2.

ACIDEKA

FICHA DE SEGURIDAD Nº 111

Revisión: 1-12-2010
Nº revisión: 4
Página: 7 de 14

CLORURO FERRICO 40%

11.3. Lesiones o irritación ocular graves
- Irritación ocular, categoría 1. Provoca lesiones oculares graves.

11.4. Sensibilización respiratoria o cutánea
- Podría causar sensibilización cutánea.
- Se están realizando ensayos para determinar si el cloruro férrico puede dar lugar a reacciones de sensibilización cutánea.

11.5. Mutagenicidad en células germinales
- *Ensayo de mutación genética en bacteria y en células de mamífero:* "Genotoxicity of iron compounds in Salmonella typhimurium and L5178Y mouse lymphoma cells". Resultado: negativo en ambos casos.
- *Ensayo de genotoxicidad:* "Nuclear aberrations and micronuclei induction in the digestive tract of mice treated with different iron salts". Resultado: negativo.

11.6 Carcinogenicidad
- Ensayos realizados muestran que el cloruro férrico no es carcinogénico.

11.7. Toxicidad para la reproducción
- Resultados recientes de estudios llevados a cabo con cloruro ferroso y sulfato ferrosos han dado valores de NOAEL para efectos sobre la reproducción y el desarrollo de ≥500 mg/kg peso corporal/día y ≥1000 mg/kg peso corporal /día respectivamente.
- Estos resultados se consideran aplicables a las sales de hierro III tales como cloruro férrico, puesto que el hierro II ingerido es oxidado a hierro III por el organismo antes de ser absorbido.
- Suplementos de hierro de 5,8 a 11,7 mg/kg peso corporal /día (para individuos de 60kg) son prescritos de forma rutinaria a embarazadas, sin evidencia de efectos adversos de ningún tipo.

11.8. Toxicidad específica en determinados órganos (STOT) – exposición única
- No hay información disponible.

11.9. Toxicidad específica en determinados órganos (STOT) – exposición repetida
- NOAEL de 277 y 314 mg Fe/kg peso corporal/día (ratas macho y hembra respectivamente)

11.10. Peligro de aspiración
- Ver sección 11.1.

12. INFORMACIÓN ECOLÓGICA

12.1. Toxicidad
- PNEC agua: no aplicable.
- PNEC sedimento (g Fe/kg sedimento seco): 49,5
- PNEC suelo (g Fe/kg suelo seco): 55
- PNEC planta de tratamiento de aguas residuales (mg Fe/l): 500
- PNEC oral: no aplicable (no es bioacumulable)
- Peces *(Lepomis macrochirus)* 96 h: LC50: 20 mg Fe/l
- Invertebrados acuáticos (*Daphnia magna)* 48 h. EC50: 9.6 mg Fe/l

12.2. Persistencia y degradabilidad
- La biodegradabilidad no es aplicable a sales inorgánicas de metales. La precipitación y factores abióticos controlan la transformación y degradación del cloruro férrico en el medio ambiente.
- No obstante el hierro esta sujeto a cierta actividad biológica puesto que hay bacterias que realizan procesos de transformación del hierro.

12.3. Potencial de bioacumulación
- En ensayos realizados han mostrado un factor de bioconcentración de < 20.
- El hierro es un elemento traza esencial para los organismos (microorganismos, plantas y animales) y juega un importante papel en procesos biológicos. La incorporación de hierro en las células esta controlada por procesos homeostáticos.

12.4. Movilidad en el suelo
- En función del pH, el hierro disuelto precipita rápidamente por lo que su impacto en el medio se reduce de forma importante.

ACIDEKA

FICHA DE SEGURIDAD Nº 111

Revisión: 1-12-2010
Nº revisión: 4
Página: 8 de 14

CLORURO FERRICO 40%

12.5. Resultados de la valoración PBT y mPmB
- El cloruro férrico no es sustancia PBT o mPmB.

12.6. Otros efectos adversos
- No hay información disponible.

13. CONSIDERACIONES RELATIVAS A LA ELIMINACIÓN.

13.1. Métodos para el tratamiento de residuos
- Agua contaminada con cloruro férrico es fácilmente tratada ajustando el pH hasta 8. El hierro precipitará como hidróxido de hierro, mientras que los cloruros permanecen en solución.

14. INFORMACIÓN RELATIVA AL TRANSPORTE.

		ADR
14.1.	Nº ONU	2582
14.2.	Designación oficial de transporte de las Naciones Unidas	Cloruro Férrico en solución
14.3.	Clase(s) de peligro para el transporte	8
	Etiqueta de peligro	8 - Corrosivo
	Identificación de peligro	80
14.4.	Grupo de embalaje	III

14.5. Peligros para el medio ambiente
- No esta clasificado como peligroso para el medio ambiente de acuerdo con los criterios establecidos en el ADR.

14.6. Precauciones particulares para los usuarios
- Información no disponible.

14.7. Transporte a granel con arreglo al anexo II del Convenio Marpol 73/78 y del Código IBC
- No aplicable.

15. INFORMACIÓN REGLAMENTARIA.

15.1. Reglamentación y legislación en materia de seguridad, salud y medio ambiente específica para la sustancia o la mezcla
- Reglamento (CE) n o 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de diciembre de 2006 , relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH), y sus enmiendas, en particular, reglamento (CE) 453/2010.
- Directiva 67/548/CEE del Consejo, de 27 de junio de 1967, relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas en materia de clasificación, embalaje y etiquetado de las sustancias peligrosas, y sus enmiendas.
- Reglamento (CE) n o 1272/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008, sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas, y sus enmiendas.
- Directiva 98/24/CE del Consejo de 7 de abril de 1998 relativa a la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo, y sus enmiendas.
- Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos.
- Ley 31/1995, de 8/11 de Prevención de Riesgos Laborales - Valores Límites Ambientales (VLAs), Límites de Exposición Profesional para Agentes Químicos (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo)- y sus enmiendas.

15.2. Evaluación de la seguridad química
- De acuerdo con el reglamento REACH, se ha realizado la evaluación de la seguridad química de esta sustancia.

ACIDEKA

FICHA DE SEGURIDAD Nº 111

Revisión: 1-12-2010
Nº revisión: 4
Página: 9 de 14

CLORURO FERRICO 40%

16. OTRA INFORMACION

16.1. Historial de revisiones

- Revisión 3: Se añade en el punto 16 "Otras informaciones", el punto 16.1 Manual de uso de l producto, que es acuerdo con las exigencias de la Orden SAS/1915/2009, de 8 de julio, sobre sustancias para el tratamiento del agua destinada a la producción de consumo humano.
- Revisión 4: adecuar la ficha al anexo II del reglamento REACH (modificado por reglamento 453/2010). Incluir clasificación según reglamento CLP.

16.2. Abreviaturas y acrónimos utilizados en la ficha de datos de seguridad

- ACGIH: Conferencia Americana de Higienistas Industriales Gubernamentales (American Conference of Governmental Industrial Hygienists).
- ADR: Acuerdo europeo relativo al transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera (European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road)
- CLP: Clasificación, etiquetado y envasado.
- Descriptores de uso: ver "Guidance on information requirements and chemical safety assessment. Chapter R.12: Use descriptor system" de la ECHA, que puede encontrarse en la página web de la ECHA. http://echa.europa.eu.
- DNEL: Acrónimo en ingles de nivel sin efecto obtenido. Representa el nivel máximo de exposición de las personas a una sustancia.
- DL50: Dosis Letal mediana para la toxicidad aguda por ingestión es la dosis única obtenida estadísticamente de una sustancia de la que cabe esperar que, administrada por vía oral, cause la muerte de la mitad de un grupo de ratas albinas adultas jóvenes en el plazo de 14 días.
- IBC: Código de Buques que Transporten Productos Químicos Peligrosos a Granel (Internacional Bulk Chemical Code).
- mPmB: Sustancias muy persistentes y muy acumulativas.
- Nº CAS: Chemical Abstract Service es un identificador único numérico específico para cada sustancia y su estructura.
- NOEL: No Observed Effect Level.
- ONU: Número de identificación de materias peligrosas recogidas en el ADR.
- PBT: Sustancias persistentes, bioacumulativas y tóxicas.
- PVC: Policloruro de vinilo.
- REACH: Registro, evaluación, autorización y restricción de sustancias y productos químicos (EU regulatory framework for the Registration, Evaluation and Autorisation of Chemicals).
- STOT: Toxicidad específica en determinados órganos
- VLA-ED: Valor límite ambiental de exposición diaria.
- VLAs: Valores Límites Ambientales.

16.3. Referencias bibliográficas y fuentes de datos

- Informe de seguridad Química del cloruro férrico.

16.4. Métodos de evaluación (sólo mezclas)

- No aplicable por ser una sustancia.

16.5. Lista de frases R, advertencias de peligro, indicaciones de seguridad y/o consejos de prudencia citados en esta ficha de seguridad.

Texto íntegro de las declaraciones H mencionadas en la sección 2: ver la sección 2.2

Texto completo de las frases R referidas en la sección 2: ver sección 2.1

16.6. Manual de uso en el ámbito de tratamiento de aguas potables. Orden SAS/1915/2009.

16.6.1. Modo de empleo.

- El Cloruro Férrico puede aplicarse directamente, tal cual, mediante una bomba dosificadora y diluirse en línea con el agua.
- Ver sección 7.1 "Manipulación del producto" y utilizar las "medidas de protección" indicadas en la sección 8.2.1 y anexo de usos.

ACIDEKA

FICHA DE SEGURIDAD Nº 111

CLORURO FERRICO 40%

Revisión: 1-12-2010
Nº revisión: 4
Página: 10 de 14

16.6.2. Dosis recomendada.

- La dosis recomendada de tratamiento es variable en función de la calidad del agua bruta y de la aplicación.
- En general, la dosis de tratamiento corresponde aproximadamente a una cantidad de 10 a 80 mg cloruro férrico 40%/ litro agua a tratar (expresado como Fe varía entre 2 y 10 mg/l), inferior o superior, en función de la calidad del agua bruta.
- Tras el tratamiento, el agua no debería ser ni agresiva ni incrustante, según la nota 5 de la parte C del anexo I del RD 140/2003.

16.6.3. Finalidad del producto.

- El Cloruro Férrico se utiliza como coagulante primario.

16.6.4. Incompatibilidades con otros productos y/o materiales.

- Ver sección 7.2 "Almacenamiento"
- Ver sección 10. "Estabilidad y reactividad"

Nota:

Hay trazabilidad entre el número de lote y la fecha de fabricación.

La información suministrada corresponde al estado actual de nuestros conocimientos y experiencia y se considera válida, salvo error de reproducción.

Esta información es proporcionada solamente para su consideración, investigación y verificación y no asumimos ninguna responsabilidad legal derivada de la misma.

El cumplimiento de nuestras recomendaciones no exime al utilizador respecto al cumplimiento de reglamentos, normativas ó leyes relativas a la Seguridad, Salud y Medio Ambiente.

Esta Ficha de Seguridad es acorde con los requisitos establecidos en los siguientes reglamentos de la Unión Europea: Reglamento (CE) nº 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo de 18 de Diciembre de 2006 relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (reglamento REACH) y sus enmiendas, y reglamento (CE) nº 1272/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de Diciembre de 2008 sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas (reglamento CLP) y sus enmiendas.

La información suministrada no debe ser considerada como una garantía ó especificación de calidad. Su objetivo es describir nuestros productos desde el punto de vista de la seguridad.

Este documento es emitido informáticamente por lo que no lleva firma.

ACIDEKA

FICHA DE SEGURIDAD Nº 111

CLORURO FERRICO 40%

Revisión: 1-12-2010
Nº revisión: 4
Página: 11 de 14

ANEXO: USOS - ESCENARIOS DE EXPOSICION (CLORURO FERRICO 40%)

1.- Titulo y descripción del escenario de exposición

EE 1: Fabricación de cloruro férrico
Este escenario incluye la fabricación de cloruro férrico.

EE3 Fabricación de formulados y diluciones
Uso de cloruro férrico para fabricación de mezclas. Este uso también incluye la dilución de cloruro férrico con agua y la manipulación de cloruro férrico, por ejemplo en operaciones de envasado del producto tal cual.

EE4 Tratamiento de agua bruta
Este escenario incluye el uso del cloruro férrico en el tratamiento de agua bruta para obtención de agua tratada, ya sea para fines industriales o para potabilización de agua.

EE 5: Tratamiento de aguas residuales y deshidratación de fangos
Este escenario incluye el uso del cloruro férrico para tratamiento de aguas residuales, ya sean urbanas o industriales y el uso del cloruro férrico para la deshidratación de fangos.
Desde el punto de vista medioambiental, el cloruro férrico utilizado para deshidratación de fangos puede acabar depositado en suelos (como hidróxido de hierro III), ya que los fangos procedentes de tratamiento de aguas residuales urbanas se utilizan en ocasiones como abono en el campo.

EE6. Tratamiento de biogás en vertederos y otras fuentes de biogás.
El cloruro férrico puede utilizarse para eliminación de sulfuro de hidrógeno.

EE7. Uso como precursor o reactivo

EE10a y EE 10c: Uso industrial -10a- y doméstico -10c- del cloruro férrico como agente mordiente (fotograbado y grabados en general) y como agente de tratamiento de superficies.
La superficie a tratar puede ser rociada con cloruro férrico en forma de spray o directamente sumergida en cloruro férrico.

EE 12a y EE 12b uso en laboratorio (uso industrial o profesional)

2.- Descripción de las actividades y procesos cubiertas por el escenario de exposición
- Ver tabla anexa

ACIDEKA

FICHA DE SEGURIDAD Nº 111

CLORURO FERRICO 40%

Revisión: 1-12-2010
Nº revisión: 4
Página: 12 de 14

Número de Escenario de exposición	Uso identificado	Número de uso identificado	Fabricación	Uso identificado			Etapa del ciclo de vida		Sector de uso (usuario principal) (SU)	Sector de uso (Usuario final) (SU)	Categoría de producto químico (PC)	Categoría de proceso (PROC)	Categoría de artículo (AC)	Categoría de liberación al medio ambiente (ERC)
				Formulación	Uso final	Uso consumidor	Vida útil (para artículos)	Etapa de residuo						
EE1	Fabricación de cloruro férrico	1	X				no	no	SU3	SU 8	N/A	PROC 1, 2, 3, 8b	n/a	ERC 1
EE3	Fabricación de mezclas y diluciones	3		X			no	no	SU3	SU10	PC 12 14 15 20 37	PROC 1, 2, 3, 4, 5, 8a, 8b, 9, 14, 15	n/a	ERC 2, 5
EE4	Tratamiento de agua bruta	4			X		no	no	SU3	SU 0	PC 20, 37	PROC 2, 5, 8a, 8b	n/a	ERC 4
EE5	Tratamiento de aguas residuales y deshidra- tación de fangos	5		X	X		no	no	SU3	SU 0	PC 20	PROC 2, 5, 8a, 8b	n/a	ERC 4, 5
ES 6	Tratamiento de biogás en vertederos y otras fuentes de biogás.	6		X	X		no	no	SU3	SU 10	PC 20	PROC 2, 8a, 8b	n/a	ERC 2, 4, 6b
EE7	Uso como precursor o reactivo	7		X	X		no	no	SU3	SU 8, 9, 10, 14,	PC 9a, 9b, 12, 18, 19 20	PROC 2, 3, 4, 8b 9, 22 15, 26	n/a	ERC 1, 4, 5, 6a, 6b
EE10a	Uso industrial como agente mordiente (fotograbado y grabados en general)y como agente de tratamiento de superficies.	12		X	X		no	no	SU3	SU 10, 15, 16	PC 14, 15	PROC 5, 7, 8a 8b, 13	n/a	ERC 2, 6b
EE10c	Uso (consumidor) como agente mordiente y agente de tratamiento de superficies.	13				X	no	no	SU21		PC 14	n/a	n/a	ERC 2, 6b
EE12a	Uso como producto químico de laboratorio (uso industrial)	15		X	X		no	no	SU3	SU24	PC 21	PROC15	n/a	n/a
EE12b	Uso como producto químico de laboratorio (uso profesional)	16		X	X		no	no	SU22	SU24	PC 21	PROC15	n/a	n/a

N/A – No aplicable

ACIDEKA

FICHA DE SEGURIDAD Nº 111

Revisión: 1-12-2010
Nº revisión: 4
Página: 13 de 14

CLORURO FERRICO 40%

3.- Condiciones operativas que aseguran el control de los riesgos

	Trabajadores	Consumidores (EE 10c)
Duración de la exposición	Hasta 8 horas día	Esporádica
Frecuencia de la exposición	Diaria. 240 días/año	Esporádica
Características físicas de la sustancia	Producto líquido	Producto líquido
Concentración de la sustancia	Hasta un 45 %	Hasta un 45 %
Otras condiciones operativas	- En caso de aplicación mediante pulverizado, se asume que éste es realizado en un sistema cerrado. -	---

4.- Medidas de control del riesgo (RMM)

Medidas de control del riesgo relacionadas con los trabajadores

Para todos los escenarios de exposición profesionales:

Medidas organizativas	- Los trabajadores deben recibir la formación necesaria para a) no realizar trabajos sin protección b) conocer los riesgos del producto c) cumplir los procedimientos de seguridad provistos por el titular de la instalación usuaria. - El titular de la instalación debe asegurar que los EPI's requeridos están disponibles y se usan de acuerdo con las instrucciones de uso de los mismos y procedimientos de trabajo establecidos.
Medidas técnicas	- Los equipos de trabajo deben estar en buenas condiciones de funcionamiento y tener un mantenimiento adecuado. - Se debe mantener el orden y limpieza en el puesto de trabajo. - Evitar las salpicaduras. - En caso de utilizar el producto en forma de aerosol (spray) debe hacerse en cámara cerrada. Buena prácticas: - Uso de sistemas cerrados y automáticos o cobertura de contenedores abiertos (Ej. pantallas) para evitar potenciales salpicaduras. - Llenado de recipientes con sistemas automáticos, ej. bombas de succión.
Protección respiratoria	No es necesaria salvo que se genere aerosol de cloruro férrico (ej. aplicación por spray). En caso de presencia de aerosol es necesaria media máscara o máscara completa con filtro B/P2.
Protección de las manos	Guantes de protección
Protección de los ojos	Gafas de seguridad
Protección de la piel y el cuerpo	Ropa de trabajo
Medidas de higiene	Lavarse las manos antes de comer o fumar.

Medidas del control del riesgo para consumidores (escenario de exposición 10c)

- Protección de manos y ojos (guantes de protección y gafas de seguridad)
- Información al consumidor, advirtiendo que debe evitarse el contacto con piel y ojos y que es necesario el uso de prendas de protección

ACIDEKA

FICHA DE SEGURIDAD Nº 111

Revisión: 1-12-2010
Nº revisión: 4
Página: 14 de 14

CLORURO FERRICO 40%

Medidas de control del riesgo relacionadas con el medio ambiente

Medidas organizativas	Procedimientos operativos y de control para minimizar emisiones, especialmente durante operaciones de limpieza y mantenimiento.
Medidas preventivas relacionadas con los efluentes líquidos	Los efluentes de cloruro férrico deben ser reutilizados o descargados al efluente industrial con posterior neutralización.
Medidas preventivas relacionadas con las emisiones al aire y los residuos sólidos	No se prevé la eliminación de cloruro férrico en residuos sólidos o en emisiones al aire debido a su alta solubilidad y baja presión de vapor.

Medidas de control del riesgo relacionadas con residuos

Tipo de residuo	Residuo líquido y envases usados de producto.
Métodos de deposición	- El efluente líquido neutralizado y decantado puede verterse de acuerdo a la normativa local (niveles de vertido admisibles de hierro y materia en suspensión). Como agentes neutralizantes se puede usar carbonato de sodio, cal apagada (hidróxido de calcio), hidróxido sódico, etc. - Los envases usados deberán disponerse de acuerdo a la legislación aplicable.
Fracción emitida al medio ambiente durante el tratamiento de efluentes	N/A.

5. Estimación de la exposición resultante según las condiciones descritas y las propiedades de las sustancias.

Exposición humana

- El ratio de caracterización del riesgo es para todos los escenarios y todas las vías de exposición muy inferior a 1.

Exposición ambiental

Emisión ambiental	No relevante
Plantas de tratamiento de efluentes	No relevante. No se espera impacto debido a la neutralización de los vertidos.
Medio acuático pelágico	No se espera impacto debido a la neutralización de los vertidos.
Sedimentos	No relevante
Suelos y agua subterránea	No relevante
Aire	No relevante. La liberación de cloruro férrico al aire es despreciable debido a su baja presión de vapor.
Exposición secundaria vía medio ambiente	La bioacumulación en organismos no es relevante para el cloruro férrico.

N. Q. NEW QUIMICA, S.L.

Ficha de datos de seguridad
según 1907/2006/CE (REACH)

HIPOCLORITO SODICO 15% Cl Activo
Hipoclorito de sodio 15% Cl activo

1 IDENTIFICACIÓN DE LA SUSTANCIA O LA MEZCLA Y DE LA SOCIEDAD O EMPRESA

1.1 Identificador del producto: HIPOCLORITO SODICO 15% Cl Activo
Hipoclorito de sodio 15% Cl activo

1.2 Usos pertinentes identificados de la sustancia o de la mezcla y usos desaconsejados: Varios. Uso exclusivo profesional.

1.3 Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad: New Química S.L.
C/ Porvenir 9
28028 Madrid - Madrid - Spain
Tfno.: +34 918 170 015 - Fax: +34 918 170 562
newquimica@newquimica.es
www.newquimica.es

1.4 Teléfono de emergencia: 918 170 015 (Horario 8:30-14:00 y 15:00-18:00)

2 IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS

2.1 Clasificación:

Directiva 67/548/CE y Directiva 1999/45/CE:

La clasificación de la mezcla se ha realizado conforme con el R.D. 363/1995 (Directiva 67/548/CE) y el R.D.255/2003 (Directiva 1999/45/CE), adaptando sus disposiciones al Reglamento (CE) nº1907/2006 (Reglamento REACH) de acuerdo al R.D. 1802/2008.
C: R34 - Provoca quemaduras
N: R50 - Muy tóxico para los organismos acuáticos
R31 - En contacto con ácidos libera gases tóxicos

2.2 Efectos adversos para la salud y el medio ambiente:

Directiva 67/548/CE y Directiva 1999/45/CE:

De acuerdo a la legislación los elementos del etiquetado son los siguientes:

Frases R:

R31: En contacto con ácidos libera gases tóxicos
R34: Provoca quemaduras
R50: Muy tóxico para los organismos acuáticos

Frases S:

S26: En caso de contacto con los ojos, lávense inmediata y abundantemente con agua y acúdase a un médico
S36/37/39: Úsense indumentaria y guantes adecuados y protección para los ojos/la cara
S45: En caso de accidente o malestar, acúdase inmediatamente al médico (si es posible, muéstresele la etiqueta)
S57: Utilícese un envase de seguridad adecuado para evitar la contaminación del medio ambiente
S61: Evítese su liberación al medio ambiente Recábense instrucciones específicas de la ficha de datos de seguridad

Información suplementaria:

No aplicable

2.3 Otros peligros

No aplicable

3 COMPOSICIÓN/INFORMACIÓN SOBRE LOS COMPONENTES

Descripción química: No definida

Componentes::

De acuerdo al Anexo II del Reglamento (CE) nº1907/2006 (punto 3.2), la mezcla presenta las siguientes sustancias peligrosas:

- CONTINÚA EN LA SIGUIENTE PÁGINA -

N. Q. NEW QUIMICA, S.L.

Ficha de datos de seguridad
según 1907/2006/CE (REACH)

HIPOCLORITO SODICO 15% Cl Activo
Hipoclorito de sodio 15% Cl activo

3 COMPOSICIÓN/INFORMACIÓN SOBRE LOS COMPONENTES (continúa)

Identificación	Nombre químico/clasificación		Concentración
CAS: 7681-52-9 Ce: 231-668-3 Índex: 017-011-00-1 REACH:	**Hipoclorito de sodio**	ATP CLP00	10-25 %
	Directiva 67/548/CE	C; R34; N; R50; R31	
	Reglamento 1272/2008	Corr. cut. 1B: H314; Acuático agudo 1: H400	

Para ampliar información sobre la peligrosidad de la sustancias consultar los epígrafes 8, 11, 12 y 15.

4 PRIMEROS AUXILIOS

4.1 Descripción de los primeros auxilios:

Requerir asistencia médica inmediata, mostrándole la FDS de este producto

Por inhalación:

Sacar al afectado del lugar de exposición, suministrarle aire limpio y mantenerlo en reposo. En casos graves como parada cardiorespiratoria, se aplicarán técnicas de respiración artificial (respiración boca a boca, masaje cardiaco, suministro de oxígeno,etc.) requiriendo asistencia médica inmediata.

Por contacto con la piel:

Quitar la ropa y los zapatos contaminados, aclarar la piel o duchar al afectado si procede con abundante agua fría y jabón neutro. En caso de afección importante acudir al médico. Si la mezcla produce quemaduras o congelación, no se debe quitar la ropa debido a que podría empeorar la lesión producida. En el caso de formarse ampollas en la piel, éstas nunca deben reventarse ya que aumentaría el riesgo de infección.

Por contacto con los ojos:

Enjuagar los ojos con abundante agua a temperatura ambiente al menos durante 15 minutos. Evitar que el afectado se frote o cierre los ojos. En el caso de que el accidentado use lentes de contacto, éstas deben retirarse siempre que no estén pegadas a los ojos, de otro modo podría producirse un daño adicional. En todos los casos, después del lavado, se debe acudir al médico lo más rápidamente posible con la FDS del producto.

Por ingestión:

Requerir asistencia médica inmediata, mostrándole la FDS de este producto. No inducir al vómito, porque su expulsión del estómago puede provocar daños en la mucosa del tracto digestivo superior, y su aspiración, al respiratorio. Enjuagar la boca y la garganta, ya que existe la posibilidad de que hayan sido afectadas en la ingestión. En el caso de pérdida de consciencia no administrar nada por vía oral hasta la supervisión del médico. Mantener al afectado en reposo.

4.2 Principales síntomas y efectos, agudos y retardados:

No hay síntomas ni efectos retardados.

4.3 Indicación de toda atención médica y de los tratamientos especiales que deban dispensarse inmediatamente:

No aplicable

5 MEDIDAS DE LUCHAS CONTRA INCENDIOS

5.1 Medios de extinción:

Producto no inflamable bajo condiciones normales de almacenamiento, manipulación y uso. En caso de inflamación como consecuencia de manipulación, almacenamiento o uso indebido emplear preferentemente extintores de polvo polivalente (polvo ABC), de acuerdo al Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (R.D. 1942/1993). NO SE RECOMIENDA emplear agua a chorro como agente de extinción.

5.2 Peligros específicos derivados de la sustancia o la mezcla:

Como consecuencia de la combustión o descomposición térmica se generan subproductos de reacción (CO_2, CO, NO_x,..) que pueden resultar altamente tóxicos y, consecuentemente, pueden presentar un riesgo elevado para la salud.

5.3 Recomendaciones para el personal de lucha contra incendios:

En función de la magnitud del incendio puede hacerse necesario el uso de ropa protectora completa y equipo de respiración autónomo. Disponer de un mínimo de instalaciones de emergencia o elementos de actuación (mantas ignífugas, botiquín portátil,...) conforme al R.D.486/1997.

Disposiciones adicionales:

- CONTINÚA EN LA SIGUIENTE PÁGINA -

N. Q. NEW QUIMICA, S.L.

Ficha de datos de seguridad
según 1907/2006/CE (REACH)

HIPOCLORITO SODICO 15% Cl Activo
Hipoclorito de sodio 15% Cl activo

5 MEDIDAS DE LUCHAS CONTRA INCENDIOS (continúa)

Actuar conforme el Plan de Emergencia Interior y las Fichas Informativas sobre actuación ante accidentes y otras emergencias. Suprimir cualquier fuente de ignición. En caso de incendio, refrigerar los recipientes y tanques de almacenamiento de productos susceptibles a inflamación, explosión o BLEVE como consecuencia de elevadas temperaturas. Evitar el vertido de los productos empleados en la extinción del incendio al medio acuático.

6 MEDIDAS EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL

6.1 Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia:

Aislar las fugas siempre y cuando no suponga un riesgo adicional para las personas que desempeñen esta función. Ante la exposición potencial con el producto derramado se hace obligatorio el uso de elementos de protección personal (Ver epígrafe 8). Evacuar la zona y mantener a las personas sin protección alejadas.

6.2 Precauciones relativas al medio ambiente:

Evitar a toda costa cualquier tipo de vertido al medio acuático. Contener adecuadamente el producto absorbido en recipientes herméticamente precintables. Notificar a la autoridad competente en el caso de exposición al público en general o al medioambiente.

6.3 Métodos y material de contención y de limpieza:

Absorber el vertido mediante arena o absorbente inerte y trasladarlo a un lugar seguro. No absorber en serrín u otros absorbentes combustibles. Para cualquier consideración relativa a la eliminación consultar el epígrafe 13.

6.4 Referencias a otras secciones:

Ver epígrafes 8 y 13.

7 MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

7.1 Precauciones para una manipulación segura:

A.- Precauciones generales

Cumplir con la legislación vigente en materia de prevención de riesgos laborales. Mantener los recipientes herméticamente cerrados. Controlar los derrames y residuos, eliminándolos con métodos seguros (epígrafe 6). Evitar el vertido libre desde el recipiente. Mantener orden y limpieza donde se manipulen productos peligrosos.

B.- Recomendaciones técnicas para la prevención de incendios y explosiones.

Producto no inflamable bajo condiciones normales de almacenamiento, manipulación y uso. Se recomienda trasvasar a velocidades lentas para evitar la generación de cargas electroestáticas que pudieran afectar a productos inflamables. Consultar el epígrafe 10 para sobre condiciones y materias que deben evitarse.

C.- Recomendaciones técnicas para prevenir riesgos ergonómicos y toxicológicos.

Con la finalidad de minimizar los riesgos derivados del levantamiento del envase que contiene el producto se recomienda: separar los pies hasta conseguir una postura estable, acercar al máximo el objeto al cuerpo, levantar el peso gradualmente y sin sacudidas, y no girar el tronco mientras se está levantando la carga (es preferible pivotar sobre los pies). Trasvasar en lugares fijos que reúnan las debidas condiciones de seguridad (duchas de emergencia y lavaojos en las proximidades), empleando equipos de protección personal, en especial de cara y manos (Ver epígrafe 8). Limitar los trasvases manuales a recipientes de pequeñas cantidad. No comer ni beber durante su manipulación, lavándose las manos posteriormente con productos de limpieza adecuados.

D.- Recomendaciones técnicas para prevenir riesgos medioambientales

Debido a la peligrosidad de este producto para el medio ambiente se recomienda manipularlo dentro de un área que disponga de barreras de control de la contaminación en caso de vertido, así como disponer de material absorbente en las proximidades del mismo

7.2 Condiciones de almacenamiento seguro, incluidas posibles incompatibilidades:

A.- Medidas técnicas de almacenamiento

ITC (R.D.379/2001)	Clasificación	Tª mínima	Tª máxima	Tiempo máximo
MIE APQ-6	b)	5 ºC	30 ºC	12 meses

B.- Condiciones generales de almacenamiento.

Evitar fuentes de calor, radiación, electricidad estática y el contacto con alimentos.

7.3 Usos específicos finales:

Salvo las indicaciones ya especificadas no es preciso realizar ninguna recomendación especial en cuanto a los usos de este producto.

- CONTINÚA EN LA SIGUIENTE PÁGINA -

N. Q. NEW QUIMICA, S.L.

Ficha de datos de seguridad
según 1907/2006/CE (REACH)

HIPOCLORITO SODICO 15% Cl Activo
Hipoclorito de sodio 15% Cl activo

8 CONTROLES DE EXPOSICIÓN/PROTECCIÓN INDIVIDUAL

8.1 Parámetros de control:

Sustancias cuyos valores límite de exposición profesional han de controlarse en el ambiente de trabajo:

No existen valores límites ambientales para las sustancias que constituyen la mezcla.

8.2 Controles de la exposición:

A.- Medidas generales de seguridad e higiene en el ambiente de trabajo

De acuerdo al orden de prioridad para el control de la exposición profesional (R.D. 374/2001) se recomienda la extracción localizada en la zona de trabajo como medida de protección colectiva para evitar sobrepasar los límites de exposición profesional. En el caso de emplear equipos de protección individual deben disponer del "marcado CE" de acuerdo al R.D.1407/1992. Para más información sobre los equipos de protección individual (almacenamiento, uso, limpieza, mantenimiento, clase de protección,...) consultar el folleto informativo facilitado por el fabricante del EPI.Las indicaciones contenidas en este punto se refieren al producto puro. Las medidas de protección para el producto diluido podrán variar en función de su grado de dilución, uso, método de aplicación, etc. Para determinar la obligación de instalación de duchas de emergencia y/o lavaojos en los almacenes se tendrá en cuenta la normativa referente al almacenamiento de productos químicos aplicable en cada caso. Para más información ver epígrafe 7.1 y 7.2.

B.- Protección respiratoria

Pictograma PPE	EPI	Marcado	Normas CEN	Observaciones
Protección obligatoria del las vías respiratorias	Máscara autofiltrante para gases y vapores	CE CAT III	EN 405:2001+A1:2009	Reemplazar cuando se detecte olor o sabor del contaminante en el interior de la máscara o adaptador facial. Cuando el contaminante no tiene buenas propiedades de aviso se recomienda el uso de equipos aislantes.

C.- Protección específica de las manos.

Pictograma PPE	EPI	Marcado	Normas CEN	Observaciones
Protección obligatoria de la manos	Guantes NO desechables de protección química	CE CAT III	EN 374-1:2003 EN 374-2:2003 UN 374-3:2003 EN 420:2003+A1:2009	El tiempo de paso (Breakthrough Time) indicado por el fabricante ha de ser superior al del tiempo de uso del producto. No emplear cremas protectoras despues del contacto del producto con la piel.

D.- Protección ocular y facial

Pictograma PPE	EPI	Marcado	Normas CEN	Observaciones
Protección obligatoria de la cara	Pantalla facial	CE CAT II	EN 166:2001 EN 167:2001 EN 168:2001	Limpiar a diario y desinfectar periodicamente de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

E.- Protección corporal

Pictograma PPE	EPI	Marcado	Normas CEN	Observaciones
Protección obligatoria del cuerpo	Prenda de protección frente a riesgos químicos	CE CAT III	EN 13034:2005+A1:2009 EN 168:2001 EN ISO 13982-1:2004 EN ISO 6529:2001 EN ISO 6530:2005	Uso exclusivo en el trabajo. Limpiar periodicamente de acuerdo a las instrucciones del fabricante.
Protección obligatoria de los pies	Calzado de seguridad contra riesgo químico	CE CAT III	EN ISO 20345:2004/A1:2007 EN 13832-1:2006	Reemplazar las botas ante cualquier indicio de deterioro.

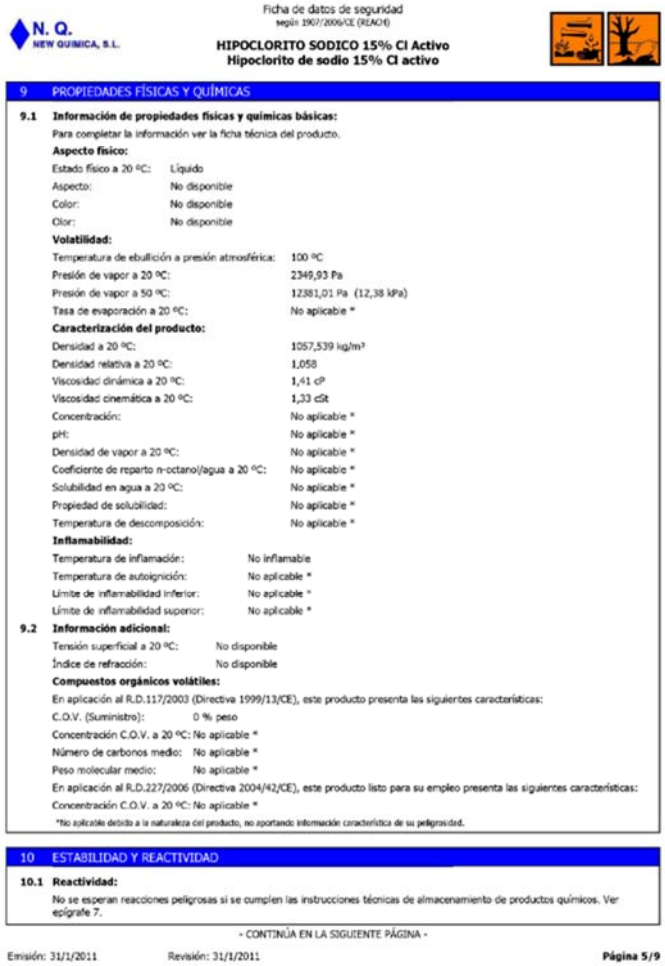
F.- Medidas complementarias de emergencia

Medida de emergencia	Normas	Medida de emergencia	Normas
Ducha de emergencia	ANSI Z358-1 ISO 3864-1:2002	Lavaojos	DIN 12 899 ISO 3864-1:2002

Controles de la exposición del medio ambiente:

En virtud de la legislación comunitaria de protección del medio ambiente se recomienda evitar el vertido tanto del producto como de su envase al medio ambiente. Para información adicional ver epígrafe 7.1.D

- CONTINÚA EN LA SIGUIENTE PÁGINA -



N. Q. NEW QUIMICA, S.L.

Ficha de datos de seguridad
según 1907/2006/CE (REACH)

HIPOCLORITO SODICO 15% Cl Activo
Hipoclorito de sodio 15% Cl activo

9 PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

9.1 Información de propiedades físicas y químicas básicas:

Para completar la información ver la ficha técnica del producto.

Aspecto físico:

Estado físico a 20 ºC:	Líquido
Aspecto:	No disponible
Color:	No disponible
Olor:	No disponible

Volatilidad:

Temperatura de ebullición a presión atmosférica:	100 ºC
Presión de vapor a 20 ºC:	2349,93 Pa
Presión de vapor a 50 ºC:	12381,01 Pa (12,38 kPa)
Tasa de evaporación a 20 ºC:	No aplicable *

Caracterización del producto:

Densidad a 20 ºC:	1057,539 kg/m³
Densidad relativa a 20 ºC:	1,058
Viscosidad dinámica a 20 ºC:	1,41 cP
Viscosidad cinemática a 20 ºC:	1,33 cSt
Concentración:	No aplicable *
pH:	No aplicable *
Densidad de vapor a 20 ºC:	No aplicable *
Coeficiente de reparto n-octanol/agua a 20 ºC:	No aplicable *
Solubilidad en agua a 20 ºC:	No aplicable *
Propiedad de solubilidad:	No aplicable *
Temperatura de descomposición:	No aplicable *

Inflamabilidad:

Temperatura de inflamación:	No inflamable
Temperatura de autoignición:	No aplicable *
Límite de inflamabilidad inferior:	No aplicable *
Límite de inflamabilidad superior:	No aplicable *

9.2 Información adicional:

Tensión superficial a 20 ºC:	No disponible
Índice de refracción:	No disponible

Compuestos orgánicos volátiles:

En aplicación al R.D.117/2003 (Directiva 1999/13/CE), este producto presenta las siguientes características:

C.O.V. (Suministro):	0 % peso
Concentración C.O.V. a 20 ºC:	No aplicable *
Número de carbonos medio:	No aplicable *
Peso molecular medio:	No aplicable *

En aplicación al R.D.227/2006 (Directiva 2004/42/CE), este producto listo para su empleo presenta las siguientes características:

Concentración C.O.V. a 20 ºC: No aplicable *

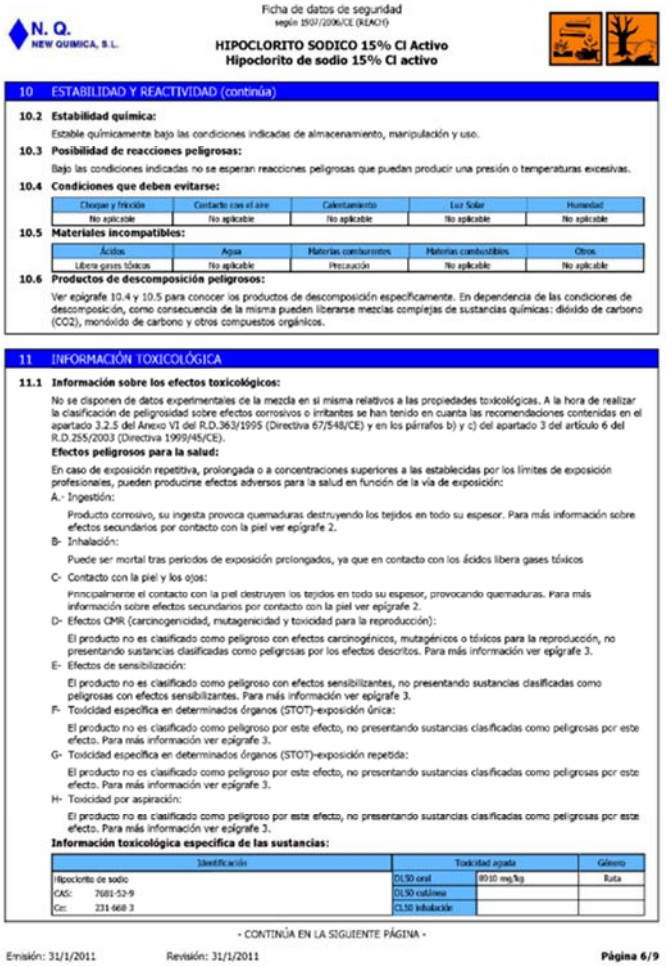
*No aplicable debido a la naturaleza del producto, no aportando información característica de su peligrosidad.

10 ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

10.1 Reactividad:

No se esperan reacciones peligrosas si se cumplen las instrucciones técnicas de almacenamiento de productos químicos. Ver epígrafe 7.

- CONTINÚA EN LA SIGUIENTE PÁGINA -



N. Q. NEW QUIMICA, S.L.

Ficha de datos de seguridad
según 1907/2006/CE (REACH)

HIPOCLORITO SODICO 15% Cl Activo
Hipoclorito de sodio 15% Cl activo

10 ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD (continúa)

10.2 Estabilidad química:

Estable químicamente bajo las condiciones indicadas de almacenamiento, manipulación y uso.

10.3 Posibilidad de reacciones peligrosas:

Bajo las condiciones indicadas no se esperan reacciones peligrosas que puedan producir una presión o temperaturas excesivas.

10.4 Condiciones que deben evitarse:

Choque y fricción	Contacto con el aire	Calentamiento	Luz Solar	Humedad
No aplicable	No aplicable	No aplicable	No aplicable	No aplicable

10.5 Materiales incompatibles:

Ácidos	Agua	Materias comburentes	Materias combustibles	Otros
Libera gases tóxicos	No aplicable	Precaución	No aplicable	No aplicable

10.6 Productos de descomposición peligrosos:

Ver epígrafe 10.4 y 10.5 para conocer los productos de descomposición específicamente. En dependencia de las condiciones de descomposición, como consecuencia de la misma pueden liberarse mezclas complejas de sustancias químicas: dióxido de carbono (CO_2), monóxido de carbono y otros compuestos orgánicos.

11 INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

11.1 Información sobre los efectos toxicológicos:

No se disponen de datos experimentales de la mezcla en sí misma relativos a las propiedades toxicológicas. A la hora de realizar la clasificación de peligrosidad sobre efectos corrosivos o irritantes se han tenido en cuanta las recomendaciones contenidas en el apartado 3.2.5 del Anexo VI del R.D.363/1995 (Directiva 67/548/CE) y en los párrafos b) y c) del apartado 3 del artículo 6 del R.D.255/2003 (Directiva 1999/45/CE).

Efectos peligrosos para la salud:

En caso de exposición repetitiva, prolongada o a concentraciones superiores a las establecidas por los límites de exposición profesionales, pueden producirse efectos adversos para la salud en función de la vía de exposición:

A.- Ingestión:

Producto corrosivo, su ingesta provoca quemaduras destruyendo los tejidos en todo su espesor. Para más información sobre efectos secundarios por contacto con la piel ver epígrafe 2.

B- Inhalación:

Puede ser mortal tras periodos de exposición prolongados, ya que en contacto con los ácidos libera gases tóxicos

C- Contacto con la piel y los ojos:

Principalmente el contacto con la piel destruyen los tejidos en todo su espesor, provocando quemaduras. Para más información sobre efectos secundarios por contacto con la piel ver epígrafe 2.

D- Efectos CMR (carcinogenicidad, mutagenicidad y toxicidad para la reproducción):

El producto no es clasificado como peligroso con efectos carcinogénicos, mutagénicos o tóxicos para la reproducción, no presentando sustancias clasificadas como peligrosas por los efectos descritos. Para más información ver epígrafe 3.

E- Efectos de sensibilización:

El producto no es clasificado como peligroso con efectos sensibilizantes, no presentando sustancias clasificadas como peligrosas con efectos sensibilizantes. Para más información ver epígrafe 3.

F- Toxicidad específica en determinados órganos (STOT)-exposición única:

El producto no es clasificado como peligroso por este efecto, no presentando sustancias clasificadas como peligrosas por este efecto. Para más información ver epígrafe 3.

G- Toxicidad específica en determinados órganos (STOT)-exposición repetida:

El producto no es clasificado como peligroso por este efecto, no presentando sustancias clasificadas como peligrosas por este efecto. Para más información ver epígrafe 3.

H- Toxicidad por aspiración:

El producto no es clasificado como peligroso por este efecto, no presentando sustancias clasificadas como peligrosas por este efecto. Para más información ver epígrafe 3.

Información toxicológica específica de las sustancias:

Identificación		Toxicidad aguda		Género
Hipoclorito de sodio		DL50 oral	8910 mg/kg	Rata
CAS:	7681-52-9	DL50 cutánea		
Ce:	231-668-3	CL50 inhalación		

- CONTINÚA EN LA SIGUIENTE PÁGINA -

12 INFORMACIÓN ECOLÓGICA

No se disponen de datos experimentales de la mezcla en sí misma relativos a las propiedades ecotoxicológicas.

12.1 Toxicidad:

Identificación		Toxicidad aguda		Especie	Género
Hipoclorito de sodio		CL50			
CAS:	7681-52-9	CE50	0.032 mg/L (48 h)	Daphnia magna	Crustáceo
Ce:	231 668 3	CE50			

12.2 Movilidad en el suelo:

No disponible

12.3 Persistencia y degradabilidad:

No disponible

12.4 Potencial de bioacumulación:

No disponible

12.5 Resultados de la valoración PBT y mPmB:

No aplicable

12.6 Otros efectos adversos:

No descritos

13 CONSIDERACIONES RELATIVAS A LA ELIMINACIÓN

13.1 Descripción y manipulación del producto residual:

De acuerdo a la Orden MAM/304/2002 el residuo de producto no está englobado en la Lista Europea de residuos.

Gestión del residuo (eliminación y valorización):

Consultar al gestor de residuos autorizado las operaciones de valorización y eliminación conforme al Anexo 1, partes A y B, de la Orden MAM/304/2002.

Disposiciones legislativas relacionadas con la gestión de residuos:

De acuerdo al Anexo II del Reglamento (CE) nº1907/2006 (REACH) se recogen las disposiciones comunitarias o estatales relacionadas con la gestión de residuos.
-Legislación comunitaria: Directiva 91/689/CEE
-Legislación estatal: Orden MAM/304/2002

14 INFORMACIÓN RELATIVA AL TRANSPORTE

Transporte terrestre de mercancías peligrosas:

En aplicación al ADR 2009 y al RID 2009:

14.1 Número ONU: UN1791
14.2 Designacion oficial de transporte: HIPOCLORITO EN SOLUCIÓN
14.3 Clase(s) de peligro para el transporte: 8
Etiquetas: 8
14.4 Grupo de embalaje: III
14.6 Disposiciones especiales: 521
Código de restricción en túneles: E
Propiedades físico-químicas: ver epígrafe 9

Transporte marítimo de mercancías peligrosas:

En aplicación al IMDG 2008:

- CONTINÚA EN LA SIGUIENTE PÁGINA -

14 INFORMACIÓN RELATIVA AL TRANSPORTE (continúa)

14.1 Número ONU: UN1791
14.2 Designacion oficial de transporte: HIPOCLORITO EN SOLUCIÓN
14.3 Clase(s) de peligro para el transporte: 8
Etiquetas: 8
14.4 Grupo de embalaje: III
14.5 Contaminante del mar: No
14.6 Disposiciones especiales: 223
Códigos FEm: F-A, S-B
Propiedades físico-químicas: ver epígrafe 9

Transporte aéreo de mercancías peligrosas:

En aplicación al IATA/OACI 2009:

14.1 Número ONU: UN1791
14.2 Designacion oficial de transporte: HIPOCLORITO EN SOLUCIÓN
14.3 Clase(s) de peligro para el transporte: 8
Etiquetas: 8
14.4 Grupo de embalaje: III
Propiedades físico-químicas: ver epígrafe 9

15 INFORMACIÓN REGLAMENTARIA

15.1 Información relativa a la seguridad, la salud y el medio ambiente:

Restricciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y mezclas peligrosas (Anexo XVII del Reglamento REACH):
No aplicable

Disposiciones particulares en materia de protección de las personas o el medio ambiente:

Se recomienda emplear la información recopilada en esta ficha de datos de seguridad como datos de entrada en una evaluación de riesgos de las circunstancias locales con el objeto de establecer las medidas necesarias de prevención de riesgos para el manejo, utilización, almacenamiento y eliminación de este producto.

Otras legislaciones:

No aplicable

15.2 Evaluación de la seguridad química:

El proveedor no ha llevado a cabo evaluación de seguridad química.

16 OTRA INFORMACIÓN

Legislación aplicable a fichas de datos de seguridad:

Esta ficha de datos de seguridad se ha desarrollado de acuerdo al ANEXO II-Guía para la elaboración de Fichas de Datos de Seguridad del Reglamento (CE) Nº 1907/2006

Textos de las frases legislativas contempladas en el epígrafe 3:

Directiva 67/548/CE y Directiva 1999/45/CE:

R31: En contacto con ácidos libera gases tóxicos
R34: Provoca quemaduras
R50: Muy tóxico para los organismos acuáticos

Reglamento nº1272/2008 (CLP):

Acuático agudo. 1: H400 - Muy tóxico para los organismos acuáticos.
Corr. cut. 1B: H314 - Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves.

Consejos relativos a la formación:

- CONTINÚA EN LA SIGUIENTE PÁGINA -

16 OTRA INFORMACIÓN (continúa)

Se recomienda formación mínima en materia de prevención de riesgos laborales al personal que va a manipular este producto, con la finalidad de facilitar la comprensión e interpretación de esta ficha de datos de seguridad, así como del etiquetado del producto.

Principales fuentes bibliográficas:

http://ecb.jrc.ec.europa.eu/esis
http://echa.europe.eu
http://eur-lex.europe.eu

La información contenida en esta Ficha de datos de seguridad está fundamentada en fuentes, conocimientos técnicos y legislación vigente a nivel europeo y estatal, no pudiendo garantizar la exactitud de la misma. esta información no es posible considerarla como una garantía de las propiedades del producto, se trata simplemente de una descripción en cuanto a los requerimientos en materia de seguridad. La metodología y condiciones de trabajo de los usuarios de este producto se encuentran fuera de nuestro conocimiento y control, siendo siempre responsabilidad última del usuario tomar las medidas necesarias para adecuarse a las exigencias legislativas en cuanto a manipulación, almacenamiento, uso y eliminación de productos químicos. La información de esta ficha de seguridad únicamente se refiere a este producto, el cual no debe emplearse con fines distintos a los que se especifican.

- FIN DE LA FICHA DE SEGURIDAD -

ACIDEKA

FICHA DE SEGURIDAD Nº 810

SULFATO DE ALUMINIO

Revisión: 01-3-2011
Nº revisión: 6
Página: 1 de 14

1. IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO Y DE LA EMPRESA.

1.1. Identificadores del producto

- Nombre del producto: **SULFATO DE ALUMINIO**
- Nombre químico: Sulfato de aluminio
- Formula molecular: $Al_2(SO_4)_3$
- Tipo de producto: Sustancia

1.2. Usos identificados / Usos desaconsejados

- Usos identificados:
  - Producción de sulfato de aluminio en solución acuosa.
  - Fabricación y distribución de formulados y mezclas, incluyendo el envasado de la sustancia tal cual o en mezclas.
  - Uso en síntesis química.
  - Uso industrial y profesional en aplicaciones en spray.
  - Uso industrial y profesional en aplicaciones no spray (rodillo, brocha, etc.).
  - Uso industrial y profesional en tratamiento de agua potable y residual.
  - Uso industrial y profesional en laboratorio.

1.3. Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad

ACIDEKA, S.A.
CAPUCHINOS DE BASURTO 6 – 4ª PLANTA
48013 BILBAO (VIZCAYA)
Tfno: 944 255 022
e-mail: acideka@acideka.com

1.4. Teléfono de emergencia: **944 255 022** *(Disponible sólo en horas de oficina)*

2. IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS

2.1. Clasificación de la sustancia

Clasificación según reglamento europeo (CE) 1272/2008, y sus modificaciones
Clasificado como peligroso.

Clase de peligro	Categoría de peligro	Indicaciones de Peligro
Corrosivo para metales	Categoría 1	H290
Lesiones oculares graves o Irritación ocular	Categoría 2	H319

Clasificación según directiva europea 67/548/CEE o 1999/45/CE y sus modificaciones
Clasificado como peligroso.

Clase de peligro/categoría de peligro	Frases R
Xi - Irritante	R36: Irrita los ojos

2.2. Elementos de la etiqueta

Etiqueta CE – De acuerdo con el reglamento europeo (CE) 1272/2008 y sus modificaciones.

Pictogramas de peligro:

Palabra de advertencia:
Atención

ACIDEKA

FICHA DE SEGURIDAD Nº 810

SULFATO DE ALUMINIO

Revisión: 01-3-2011
Nº revisión: 6
Página: 2 de 14

Indicaciones de peligro:
H290 - Puede ser corrosivo para los metales.
H319 - Provoca irritación ocular grave.

Consejos de prudencia:
Prevención
P234 - *Conservar únicamente en el recipiente original.*
P264 - *Lavarse las manos concienzudamente tras la manipulación.*
P280 - *Llevar guantes/prendas/gafas/máscara de protección.*

Respuesta
P305+P351+P338 - *EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Aclarar cuidadosamente con agua durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto, si lleva y resulta fácil. Seguir aclarando.*
P337+P313 - *Si persiste la irritación ocular: consultar a un médico.*
P390 - *Absorber el vertido para que no dañe otros materiales.*

Almacenamiento
P406 - Almacenar en un recipiente resistente a la corrosión/... con revestimiento interior resistente.

NOTA: en la etiqueta que acompaña al producto sólo figuran los consejos de prudencia marcados en cursiva.

2.3. Otros peligros
- Información no disponible.

3. COMPOSICIÓN / INFORMACIÓN SOBRE LOS COMPONENTES.

Nombre de la sustancia	Concentración	Nº CE	Nº CAS	Nº de registro REACH	Nº índice en Anexo VI Reglamento CE 1272/2008
Sulfato de aluminio	8,25% (Al_2O_3)	233-135-0	10043-01-3	01-2119531538-36-0055	---

4. PRIMEROS AUXILIOS.

4.1. Descripción de los primeros auxilios

4.1.1 En caso de inhalación
- Respirar aire fresco.
- Enjuagar con agua boca y nariz.
- Si los síntomas persisten, llamar a un médico.

4.1.2 En caso de contacto con los ojos
- Lavar inmediatamente con abundante agua templada durante varios minutos. Lavar también debajo de los párpados.
- Consultar a un médico.

4.1.3 En caso de contacto con la piel
- Lavar con abundante agua y jabón.
- Quitar y lavar la ropa contaminada antes de usarla de nuevo.
- Si los síntomas persisten, llamar a un médico.

4.1.4 En caso de ingestión
- Llamar a un médico inmediatamente.
- NO inducir al vómito.
- Enjuagar la boca con agua.
- Beber 1 o 2 vasos de leche.
- No dar nunca de beber a una persona que este inconsciente.

ACIDEKA

FICHA DE SEGURIDAD Nº 810

SULFATO DE ALUMINIO

Revisión: 01-3-2011
Nº revisión: 6
Página: 3 de 14

4.2. Principales síntomas y efectos, agudos y retardados

4.2.1 En caso de inhalación
- Información no disponible.

4.2.2 En caso de contacto con los ojos
- Irritación ocular.

4.2.3 En caso de contacto con la piel
- No se prevén efectos.

4.2.4 En caso de ingestión
- Posibles efectos derivados del bajo pH del producto.

4.3. Indicación de toda atención médica y de los tratamientos especiales que deben dispensarse inmediatamente
- No hay información disponible.

5. MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

5.1. Medios de extinción

5.1.1. Medios de extinción apropiados
- Usar medios de extinción apropiados a la situación particular y entorno.

5.1.2. Agentes de extinción inadecuados
- Ninguno.

5.2. Riesgos específicos derivados de la sustancia
- Por encima de la temperatura de descomposición del producto, se puede liberar óxidos de azufre (SOx).

5.3. Recomendaciones para el personal de lucha contra incendios
- Utilizar equipo de respiración autónomo.
- Llevar equipos de protección personal resistentes al fuego.

6. MEDIDAS EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL

6.1. Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia

6.1.1. Para el personal que no forma parte de los servicios de emergencia
- Evitar el contacto con la sustancia.

6.1.2. Para el personal de emergencia
- Seguir las recomendaciones de la sección 7 (manipulación y almacenamiento).
- Llevar botas y buzo de protección.
- Si se forma aerosol o niebla de producto, utilizar media máscara de protección con filtro B/P2.

6.2. Precauciones relativas al medio ambiente
- Cubrir los desagües y sumideros para evitar que el producto afecte a suelos o aguas.
- Si el producto contamina un río o un lago o se escapa por algún sumidero, informar a las autoridades.
- Evitar la extensión del derrame por medio de materiales absorbentes apropiados tales como arena o grava.

6.3. Métodos y material de contención y de limpieza
- Recoger los derrames importantes utilizando una bomba apropiada.
- Limpiar el residuo que quede con agua y neutralizar el agua de lavado.
- Los residuos deben ser gestionados de acuerdo con la legislación aplicable.

6.4. Referencia a otras secciones
- Consultar las medidas de protección en las listas de las secciones 7 y 8.

ACIDEKA

FICHA DE SEGURIDAD Nº 810

SULFATO DE ALUMINIO

Revisión: 01-3-2011
Nº revisión: 6
Página: 4 de 14

7. MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

7.1. Precauciones para una manipulación segura
- El lugar y métodos de trabajo deberá estar organizado de forma que se evite o minimice el contacto directo con el producto.
- Llevar guantes de protección de un material apropiado tal como PVC, neopreno o goma natural.
- Respetar las instrucciones del fabricante de los guantes en cuanto a permeabilidad y resistencia. Tener así mismo en cuenta las condiciones específicas del puesto de trabajo en las que el producto se utiliza, tales como el riesgo de cortes, abrasión y tiempo de contacto.
- Llevar gafas de seguridad, preferentemente tipo cerradas.

7.2. Condiciones de almacenamiento seguro, incluidas posibles incompatibilidades

Recomendaciones generales
- Mantener lejos de productos incompatibles, tales como productos alcalinos.
- Evitar la congelación de producto.
- Evitar altas temperaturas.

Materiales adecuados para su almacenamiento
- Plástico (PE, PP, PVC).
- Poliéster reforzado con fibra de vidrio.
- Cemento revestido de resina epoxi.
- Titanio.
- Acero resistente a los ácidos o acero ebonitado.

Materiales no adecuados para su almacenamiento
- Materiales no resistentes a los ácidos tales como aluminio, cobre, hierro, ...
- Acero.
- Recipientes galvanizados.

7.3. Usos específicos finales
- Ver anexo.

8. CONTROLES DE EXPOSICIÓN / PROTECCIÓN INDIVIDUAL

8.1. Parámetros de control
- DNEL, inhalación a largo plazo: 20,2 mg sulfato de aluminio/m³ .

8.2. Controles de la exposición.

8.2.1. Controles técnicos apropiados
- Dotar a las instalaciones de lavaojos y duchas de emergencia.
- Proveer de ventilación suficiente en las áreas de trabajo.

8.2.2. Medidas de protección individual, tales como equipos de protección personal
- Las medidas de protección individual indicadas a continuación, son válidas para el producto mencionado y para el fin indicado.

Protección de los ojos/la cara
- Utilizar gafas de protección conforme a la norma EN 166.
- Si hay riesgo alto de proyecciones llevar gafas de protección estancas / pantalla facial.

Protección de la piel (manos y otros)
- Utilizar guantes de resistencia química conforme a la norma EN 374. Tipo material recomendado: PVC, neopreno o goma natural.
- Protección de la piel y cuerpo: Úsese indumentaria protectora adecuada.

Protección respiratoria.
- Necesaria en presencia de vapores / aerosoles.
- Tipo de filtro recomendado: Filtro B/P2.

Peligros térmicos
- Información no disponible.

Medidas de Higiene
- Quitarse las ropas contaminadas. Usar ropa de trabajo adecuada. Lavarse las manos antes de las pausas y al finalizar el trabajo.

8.2.3. Controles de exposición medioambiental.
- *Medidas organizativas:* procedimientos operativos y de control para minimizar emisiones, especialmente durante operaciones de limpieza y mantenimiento.
- *Medidas preventivas relacionadas con los efluentes líquidos:* Los efluentes de sulfato de aluminio deben ser reutilizados o descargados al efluente industrial con posterior neutralización.
- *Medidas preventivas relacionadas con las emisiones al aire:* no se prevé las emisiones al aire debido a su baja presión de vapor.

9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

9.1. Información sobre propiedades físicas y químicas básicas

Aspecto	Líquido incoloro
Olor	Prácticamente inodoro
Umbral olfativo	Dato no disponible
pH	2,4 aprox.
Punto de fusión/punto de congelación	-15ºC aprox.
Punto inicial de ebullición e intervalo de ebullición	Dato no disponible
Punto de inflamación	Sustancia no inflamable
Tasa de evaporación	Dato no disponible
Inflamabilidad (sólido, gas)	No inflamable
Límite superior/inferior de inflamabilidad o de explosividad	No inflamable. No explosivo.
Presión de vapor	Dato no disponible
Densidad de vapor	Dato no disponible
Densidad relativa	1,325
Solubilidad (es)	Soluble en agua en todas proporciones
Coeficiente de reparto n-octanol/agua	No aplicable
Temperatura de auto-inflamación	No auto-inflamable
Temperatura de descomposición	Dato no disponible
Viscosidad	25 cps (aprox.)
Propiedades explosivas	No
Propiedades comburentes	No

9.2. Información adicional
- Información no disponible.

10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD

10.1. Reactividad
- Dado el bajo pH del producto se evitará el contacto con aquellos productos que son incompatibles con productos ácidos (Ej. hipoclorito sódico).

10.2. Estabilidad química
- El producto es estable en las condiciones de almacenamiento recomendadas.

10.3. Posibilidad de reacciones peligrosas
- No se conocen reacciones peligrosas.

10.4. Condiciones que deben evitarse
- No hay información disponible.

10.5. Materiales incompatibles
- Ver sección 7 de esta ficha de seguridad (manipulación y almacenamiento).

10.6. Productos de descomposición peligrosos
- Ninguno.

11. INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

11.1. Toxicidad aguda
- LD50 (oral): 2000 mg /kg peso corporal
- LD50 (dérmica): 2000 mg /kg peso corporal
- LC50 (inhalation): 5000 mg/m³ aire
- Toxicidad crónica oral: NOAEL: 90 mg Al/kg peso corporal/día
- Toxicidad crónica oral: LOAEL: 90 mg Al/kg peso corporal/día
- DNEL, inhalación a largo plazo: 20,2 mg/m³ ---- (1,8 mg Al/ m³)

11.2. Corrosión o irritación cutáneas
- Ensayos realizados muestran que el producto no es corrosivo ni irritante para la piel.

11.3. Lesiones o irritación ocular graves
- Irritación ocular, categoría 2. Provoca irritación ocular grave.

11.4. Sensibilización respiratoria o cutánea
- Ensayos realizados muestran que el producto no es sensibilizante.

11.5. Mutagenicidad en células germinales
-. Ensayos realizados muestran que el producto no tiene actividad mutagénica.

11.6. Carcinogenicidad
- Ensayos realizados muestran que el producto no es carcinogénico.

11.7. Toxicidad para la reproducción
- NOAEL (P): 90 mg Al/kg peso corporal/día

11.8. Toxicidad especifica en determinados órganos (STOT) – exposición única
- No hay información disponible.

11.9. Toxicidad especifica en determinados órganos (STOT) – exposición repetida
- No hay información disponible.

11.10. Peligro de aspiración
- Ver sección 11.1.

12. INFORMACIÓN ECOLÓGICA.

12.1. Toxicidad.
- Peces (Danio rerio) LC50-96h: 1,39(mg/l) Al disuelto
- Invertebrados (Daphnia magna) EC50-48h: 0.214 – 1,26(mg/l) Al disuelto
- PNEC agua dulce: 0,3 µg/l (Al disuelto).
- PNEC agua de mar: 0,03 µg/l (Al disuelto)
- PNEC Suelos: 1 mg/kg suelo seco.
- PNEC para planta de tratamiento de lodos: 20 mg Al /l

12.2. Persistencia y degradabilidad
- No aplicable (sustancia inorgánica).

12.3. Potencial de bioacumulación
- Sustancia no bioacumulable.

12.4. Movilidad en el suelo
- En función del pH, el aluminio disuelto precipita rápidamente por lo que su impacto en el medio se reduce de forma importante.

12.5. Resultados de la valoración PBT y mPmB
- El sulfato de aluminio no es sustancia PBT o mPmB.

12.6. Otros efectos adversos
- Información no disponible.

13. CONSIDERACIONES RELATIVAS A LA ELIMINACIÓN.

13.1. Métodos para el tratamiento de residuos
- Agua contaminada con sulfato de aluminio es fácilmente tratada ajustando el pH hasta 7. El aluminio precipitará como hidróxido de aluminio, mientras que los sulfatos permanecen en solución.

14. INFORMACIÓN RELATIVA AL TRANSPORTE.

		ADR	IMDG
14.1.	Nº ONU	3264	
14.2.	Designación oficial de transporte de las Naciones Unidas	Líquido inorgánico corrosivo, ácido, N.E.P.	
14.3.	Clase(s) de peligro para el transporte	8	-
	Etiqueta de peligro	8-corrosivo	
	Identificación de peligro	80	-
14.4.	Grupo de embalaje	III	

14.5. Peligros para el medio ambiente
- No presenta peligro al medio ambiente conforme a los criterios ADR.

14.6. Precauciones particulares para los usuarios
- Información no disponible.

14.7. Transporte a granel con arreglo al anexo II del Convenio Marpol 73/78 y del Código IBC
- No aplicable.

15. INFORMACIÓN REGLAMENTARIA.

15.1. Reglamentación y legislación en materia de seguridad, salud y medio ambiente específica para la sustancia o la mezcla
- Reglamento (CE) n o 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de diciembre de 2006 , relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH), y sus enmiendas, en particular, reglamento (CE) 453/2010.
- Directiva 67/548/CEE del Consejo, de 27 de junio de 1967, relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas en materia de clasificación, embalaje y etiquetado de las sustancias peligrosas, y sus enmiendas
- Reglamento (CE) n o 1272/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008, sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas, y sus enmiendas
- Directiva 98/24/CE del Consejo de 7 de abril de 1998 relativa a la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo, y sus enmiendas.

- Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos
- Ley 31/1995, de 8/11 de Prevención de Riesgos Laborales - Valores Límites Ambientales (VLAs), Límites de Exposición Profesional para Agentes Químicos (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo)- y sus enmiendas

15.2. Evaluación de la seguridad química
- Realizada.

16. OTRA INFORMACION

16.1. Historial de revisiones
- Revisión 4: Se añade en el punto 16 "Otras informaciones", el punto 16.1 Manual de uso de l producto, que es acuerdo con las exigencias de la Orden SAS/1915/2009, de 8 de julio, sobre sustancias para el tratamiento del agua destinada a la producción de consumo humano.
- Revisión 5: adecuar la ficha al anexo II del reglamento REACH (modificado por reglamento 453/2010). Incluir clasificación según reglamento CLP. Incluir usos y escenarios de exposición.
- Revisión 6: corrección de erratas de la revisión 5.

16.2. Abreviaturas y acrónimos utilizados en la ficha de datos de seguridad
- ACGIH: Conferencia Americana de Higienistas Industriales Gubernamentales (American Conference of Governmental Industrial Hygienists).
- ADR: Acuerdo europeo relativo al transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera (European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road)
- CLP: Clasificación, etiquetado y envasado.
- Descriptores de uso: ver "Guidance on information requirements and chemical safety assessment. Chapter R.12: Use descriptor system" de la ECHA, que puede encontrarse en la página web de la ECHA. http://echa.europa.eu.
- DNEL: Acrónimo en ingles de nivel sin efecto obtenido. Representa el nivel máximo de exposición de las personas a una sustancia.
- DL50: Dosis Letal mediana para la toxicidad aguda por ingestión es la dosis única obtenida estadísticamente de una sustancia de la que cabe esperar que, administrada por vía oral, cause la muerte de la mitad de un grupo de ratas albinas adultas jóvenes en el plazo de 14 días.
- IBC: Código de Buques que Transporten Productos Químicos Peligrosos a Granel (Internacional Bulk Chemical Code).
- mPmB: Sustancias muy persistentes y muy acumulativas.
- Nº CAS: Chemical Abstract Service es un identificador único numérico específico para cada sustancia y su estructura.
- NOEL: No Observed Effect Level.
- ONU: Número de identificación de materias peligrosas recogidas en el ADR.
- PBT: Sustancias persistentes, bioacumulativas y tóxicas.
- PVC: Policloruro de vinilo.
- REACH: Registro, evaluación, autorización y restricción de sustancias y productos químicos (EU regulatory framework for the Registration, Evaluation and Autjorisation of Chemicals).
- STOT: Toxicidad específica en determinados órganos
- VLA-ED: Valor límite ambiental de exposición diaria.
- VLAs: Valores Límites Ambientales.

16.3. Referencias bibliográficas y fuentes de datos
- Informe de seguridad química

16.4. Métodos de evaluación (sólo mezclas)
- No aplicable por ser una sustancia.

16.5. Lista de frases R, advertencias de peligro, indicaciones de seguridad y/o consejos de prudencia citados en esta ficha de seguridad.

Texto íntegro de las Declaraciones-H mencionadas en la sección 3: ver la sección 2.2

ACIDEKA

FICHA DE SEGURIDAD Nº 810

SULFATO DE ALUMINIO

Revisión: 01-3-2011
Nº revisión: 6
Página: 9 de 14

Texto completo de las frases-R referidas en la sección 2: ver la sección 2

16.6. Manual de uso en el ámbito de tratamiento de aguas potables. Orden SAS/1915/2009.

16.6.1. Modo de empleo.

- El sulfato de aluminio se utiliza tal y como se suministra o prediluido.
- Se aplica habitualmente mediante una bomba de dosificación regulable. Es conveniente crear agitación en el punto de aplicación para facilitar un mezclado rápido.
- Ver sección 7.1 "Manipulación del producto" y utilizar las "medidas de protección" indicadas en la sección 8.2.1 y anexo de usos.

16.6.2. Dosis recomendada.

- La dosis recomendada de tratamiento es de 20 mg sulfato de aluminio / litro agua a tratar (1 mg/l expresado como Al), inferior o superior, en función de la calidad del agua bruta.
- Tras el tratamiento, el agua no debería ser ni agresiva ni incrustante, según la nota 5 de la parte C del anexo I del RD 140/2003.

16.6.3. Finalidad del producto.

- El sulfato de aluminio se utiliza como coagulante y en algunas ocasiones simultáneamente como precipitante.

16.6.4. Incompatibilidades con otros productos y/o materiales.

- Ver sección 7.2 "Almacenamiento"
- Ver sección 10. "Estabilidad y reactividad"

Nota:
Hay trazabilidad entre el número de lote y la fecha de fabricación.

La información suministrada corresponde al estado actual de nuestros conocimientos y experiencia y se considera válida, salvo error de reproducción.

Esta información es proporcionada solamente para su consideración, investigación y verificación y no asumimos ninguna responsabilidad legal derivada de la misma.

El cumplimiento de nuestras recomendaciones no exime al utilizador respecto al cumplimiento de reglamentos, normativas ó leyes relativas a la Seguridad, Salud y Medio Ambiente.

Esta Ficha de Seguridad es acorde con los requisitos establecidos en los siguientes reglamentos de la Unión Europea: Reglamento (CE) nº 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo de 18 de Diciembre de 2006 relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (reglamento REACH) y sus enmiendas, y reglamento (CE) nº 1272/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de Diciembre de 2008 sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas (reglamento CLP) y sus enmiendas.

La información suministrada no debe ser considerada como una garantía ó especificación de calidad. Su objetivo es describir nuestros productos desde el punto de vista de la seguridad.

Este documento es emitido informáticamente por lo que no lleva firma.

ACIDEKA

FICHA DE SEGURIDAD Nº 810

SULFATO DE ALUMINIO

Revisión: 01-3-2011
Nº revisión: 6
Página: 10 de 14

ANEXO: USOS - ESCENARIOS DE EXPOSICION (SULFATO DE ALUMINIO)

1.- Título y descripción del escenario de exposición

EE 1: Producción de sulfato de aluminio en solución acuosa.
Fabricación de la sustancia. Incluye reciclado y recuperación, trasvases de material, almacenamiento, carga, muestreo y tareas de laboratorio asociadas.

EE 2: Fabricación y distribución de formulados y mezclas, incluyendo el envasado de la sustancia tal cual o en mezclas.
El escenario incluye las actividades de fabricación de formulados y mezclas, llenado de envases, carga de vehículos, muestreo y actividades de laboratorio asociadas.

EE 3: Uso en síntesis química.
Uso de la sustancia como materia prima e intermedia en procesos de síntesis. Incluye los trasvases de material y actividades de laboratorio asociadas

EE 4: Uso industrial y profesional en aplicaciones en spray
El escenario incluye la limpieza y mantenimiento de los equipos empleados.

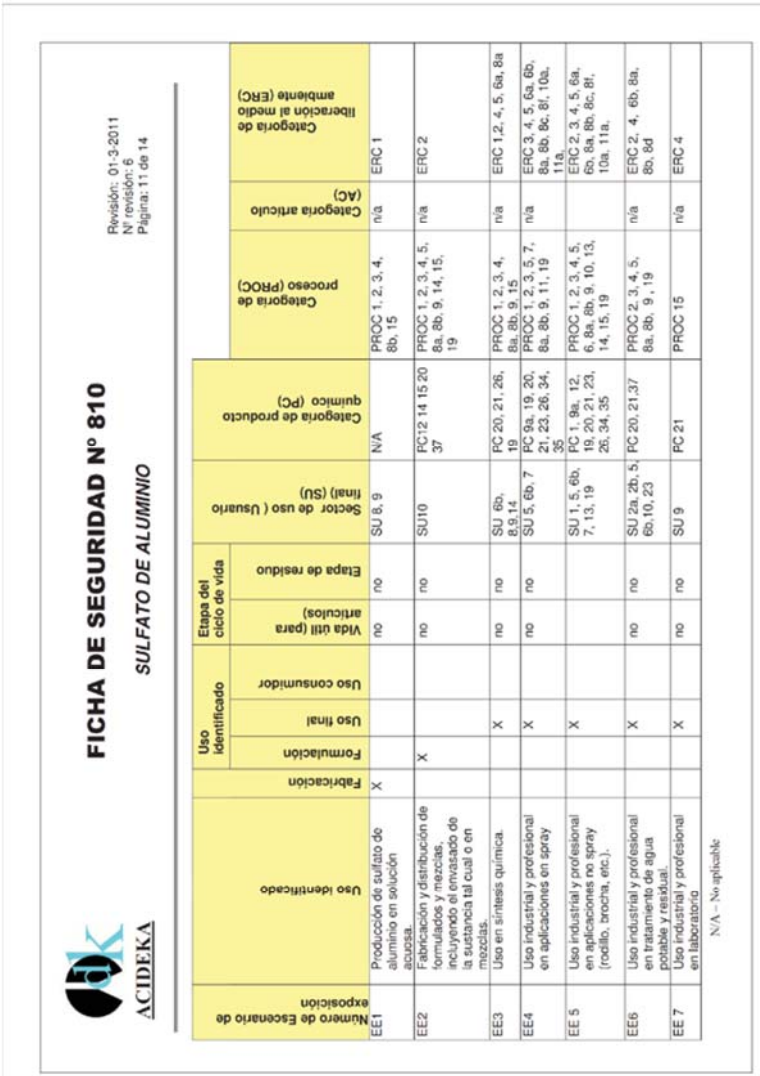
EE 5: Uso industrial y profesional en aplicaciones no spray (rodillo, brocha, etc.).
El escenario incluye la limpieza y mantenimiento de los equipos empleados.

EE 6: Uso industrial y profesional en tratamiento de agua potable y residual.
El escenario incluye la limpieza y mantenimiento de los equipos empleados.

EE 7: Uso industrial y profesional en laboratorio

Criterio de exposición: DNEL inhalación largo plazo: 1.8 mg Al/m³

2.- Descripción de las actividades y procesos cubiertas por el escenario de exposición.
Ver tabla anexa.



ACIDEKA

FICHA DE SEGURIDAD Nº 810

SULFATO DE ALUMINIO

Revisión: 01-3-2011
Nº revisión: 6
Página: 11 de 14

Número de Escenario de exposición	Uso identificado				Etapa del ciclo de vida		Sector de uso (Usuario final) (SU)	Categoría de producto químico (PC)	Categoría de proceso (PROC)	Categoría artículo (AC)	Categoría de liberación al medio ambiente (ERC)
	Uso Identificado	Fabricación	Formulación	Uso final	Uso consumidor	Vida útil (para artículos)	Etapa de residuo					
EE1	Producción de sulfato de aluminio en solución acuosa.	X				no	no	SU 8, 9	N/A	PROC 1, 2, 3, 4, 8b, 15	n/a	ERC 1
EE2	Fabricación y distribución de formulados y mezclas, incluyendo el envasado de la sustancia tal cual o en mezclas.		X			no	no	SU10	PC12 14 15 20 37	PROC 1, 2, 3, 4, 5, 8a, 8b, 9, 14, 15, 19	n/a	ERC 2
EE3	Uso en síntesis química.			X		no	no	SU 6b, 8,9,14	PC 20, 21, 26, 19	PROC 1, 2, 3, 4, 8a, 8b, 9, 15	n/a	ERC 1,2, 4, 5, 6a, 8a
EE4	Uso industrial y profesional en aplicaciones en spray			X		no	no	SU 5, 6b, 7	PC 9a, 19, 20, 21, 23, 26, 34, 35	PROC 1, 2, 3, 5, 7, 8a, 8b, 9, 11, 19	n/a	ERC 3, 4, 5, 6a, 6b, 8a, 8b, 8c, 8f, 10a, 11a,
EE 5	Uso industrial y profesional en aplicaciones no spray (rodillo, brocha, etc.).			X				SU 1, 5, 6b, 7, 13, 19	PC 1, 9a, 12, 19, 20, 21, 23, 26, 34, 35	PROC 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8a, 8b, 9, 10, 13, 14, 15, 19		ERC 2, 3, 4, 5, 6a, 6b, 8a, 8b, 8c, 8f, 10a, 11a,
EE6	Uso industrial y profesional en tratamiento de agua potable y residual.			X		no	no	SU 2a, 2b, 5, 6b,10, 23	PC 20, 21,37	PROC 2, 3, 4, 5, 8a, 8b, 9 , 19	n/a	ERC 2, 4, 6b, 8a, 8b, 8d
EE 7	Uso industrial y profesional en laboratorio			X		no	no	SU 9	PC 21	PROC 15	n/a	ERC 4

N/A - No aplicable

ACIDEKA

FICHA DE SEGURIDAD Nº 810

SULFATO DE ALUMINIO

Revisión: 01-3-2011
Nº revisión: 6
Página: 12 de 14

3.- Condiciones operativas que aseguran el control de los riesgos

	Trabajadores
Duración de la exposición	Hasta 8 horas día
Frecuencia de la exposición	Diaria. 240 días/año
Características físicas de la sustancia	Producto líquido. La presión de vapor del sulfato de aluminio en agua es ≤ 0,01 Pa
Concentración de la sustancia	4.3 % aprox. (Aluminio). 8.25% Aprox. (Al_2O_3)
Cantidades utilizadas	Variable entre ml (muestreo) y metros cúbicos (trasvases)
Otras condiciones operativas que puedan afectar a la exposición de los trabajadores	Se asume que el producto no esta a más de 20ºC por encima de la temperatura ambiente.

4.- Medidas de control del riesgo (RMM)

Medidas de control del riesgo relacionadas con los trabajadores

Para todos los escenarios de exposición aplican las siguientes medidas de control del riesgo:

Medidas organizativas	- Los trabajadores deben recibir la formación necesaria para a) no realizar trabajos sin protección, b) conocer los riesgos del producto y c) cumplir los procedimientos de seguridad provistos por el titular de la instalación usuaria. - El titular de la instalación debe asegurar que los EPI's requeridos están disponibles y se usan de acuerdo con las instrucciones de uso de los mismos y procedimientos de trabajo establecidos.
Medidas técnicas	- Los equipos de trabajo deben estar en buenas condiciones de funcionamiento y deben tener un mantenimiento adecuado. - Se debe mantener el orden y limpieza en el puesto de trabajo. - Limpiar los derrames inmediatamente - Se recomienda el uso de sistemas cerrados/automáticos para manipular el producto, así como cobertura de contenedores abiertos (Ejemplo mediante pantallas) - Se recomienda el llenado de recipientes con sistemas automáticos de dosificación - Se recomienda limpiar los equipos y líneas antes de su desconexión y/o realizar tareas de mantenimiento.
Protección respiratoria	No es necesaria salvo que se indique lo contrario.
Protección de las manos	Guantes de protección acordes con la norma EN 374.
Protección de los ojos	Gafas de seguridad
Protección de la piel y el cuerpo	Evitar el contacto con la piel. Utilizar ropa de trabajo
Medidas de higiene	Lavarse las manos antes de comer o fumar.

Medidas de control del riesgo específicas

Salvo indicación en contra las medidas que se indican a continuación son aplicables para uso industrial y profesional.

PROC19: Operaciones manuales de mezclado en sistemas abiertos	**Trabajadores industriales:** **5-25 % Al:** Evitar exposiciones superiores a 1 hora/día **<5% Al:** Evitar exposiciones superiores a 4 horas/día **Trabajadores profesionales:** **5-25% Al:** Llevar protección respiratoria conforme con norma EN140, con filtro tipo B/P2 o

ACIDEKA

FICHA DE SEGURIDAD Nº 810

Revisión: 01-3-2011
Nº revisión: 6
Página: 13 de 14

SULFATO DE ALUMINIO

	bien, evitar exposiciones superiores a 15 min/día. **<5% Al:** Evitar exposiciones superiores a 1 hora/día Mantener distancia con el recipiente y colocarse de espaldas al viento.
PROC10: Aplicación mediante rodillo, brocha. Limpieza y mantenimiento de equipos.	**Trabajadores industriales:** **5-25 % Al:** Minimizar la exposición mediante cerramiento parcial de la operación y/o equipo, y extracción en las aberturas. O bien: Aplicar en cabina con extractor O bien: Llevar protección respiratoria conforme con norma EN140, con filtro tipo B/P2 O bien: evitar exposiciones superiores a 1 hora/día. **<5% Al:** Evitar exposiciones superiores a 4 horas/día **Trabajadores profesionales:** **5-25% Al:** Minimizar la exposición mediante cerramiento parcial de la operación y/o equipo, y extracción en las aberturas. Evitar exposiciones superiores a 1 hora. O bien: Llevar protección respiratoria conforme con norma EN140, con filtro tipo B/P2, y evitar exposiciones superiores a 4 horas/día. **<5% Al:** Evitar exposiciones superiores a 1 hora/día O bien: Minimizar la exposición mediante cerramiento parcial de la operación y/o equipo, y extracción en las aberturas. Recomendaciones - Utilizar herramientas de mango largo. - Evitar salpicaduras. - Evitar derrames y limpiar el área de trabajo diariamente.
PROC11: Pulverización fuera del ámbito industrial y/o aplicaciones profesionales	**5-25% Al:** Minimizar la exposición mediante cerramiento parcial de la operación o equipo y extracción de aire en las partes abiertas. Llevar protección respiratoria conforme con norma EN140, con filtro tipo B/P2. O bien: Minimizar la exposición mediante cerramiento parcial de la operación o equipo y extracción de aire en las partes abiertas y evitar exposiciones superiores a 15 minutos. **<5% Al:** Minimizar la exposición mediante cerramiento parcial de la operación o equipo y extracción de aire en las partes abiertas y evitar exposiciones superiores a 1 hora. Recomendaciones: - Evitar derrames y limpiar el área de trabajo diariamente - Evitar salpicaduras.

ACIDEKA

FICHA DE SEGURIDAD Nº 810

Revisión: 01-3-2011
Nº revisión: 6
Página: 14 de 14

SULFATO DE ALUMINIO

PROC7: Pulverización en entornos industriales y aplicaciones industriales	**5-25% Al:** Minimizar la exposición mediante cerramiento parcial de la operación o equipo y extracción de aire en las partes abiertas. Llevar protección respiratoria conforme con norma EN140, con filtro tipo B/P2 O bien: Llevar protección respiratoria conforme con norma EN140, con filtro tipo B/P2 y evitar exposiciones superiores a 1 hora **<5% Al:** Llevar protección respiratoria conforme con norma EN140, con filtro tipo B/P2 y evitar exposiciones superiores a 4 horas.

Medidas de control del riesgo relacionadas con el medio ambiente

Las sales solubles de aluminio no son sustancias peligrosas para el medio ambiente, El aluminio es el metal más común en la tierra, constituyendo el 8% de la corteza terrestre, incluido sedimentos.

Medidas organizativas	Procedimientos operativos y de control para minimizar emisiones, especialmente durante operaciones de limpieza y mantenimiento.
Medidas preventivas relacionadas con los efluentes líquidos	Los efluentes de sulfato de aluminio deben ser reutilizados o descargados al efluente industrial con posterior neutralización.
Medidas preventivas relacionadas con las emisiones al aire y los residuos sólidos	No se prevé la eliminación de sulfato de aluminio en residuos sólidos o en emisiones al aire debido a su alta solubilidad y baja presión de vapor.

Medidas de control del riesgo relacionadas con residuos

Tipo de residuo	Residuo líquido y envases usados de producto.
Métodos de deposición	- El efluente líquido neutralizado y decantado puede verterse de acuerdo a la normativa local (niveles de vertido admisibles de aluminio y materia en suspensión). Como agentes neutralizantes se puede usar carbonato de sodio, cal apagada (hidróxido de calcio), hidróxido sódico, etc. - Los envases usados deberán disponerse de acuerdo a la legislación aplicable.
Fracción emitida al medio ambiente durante el tratamiento de efluentes	N/A.

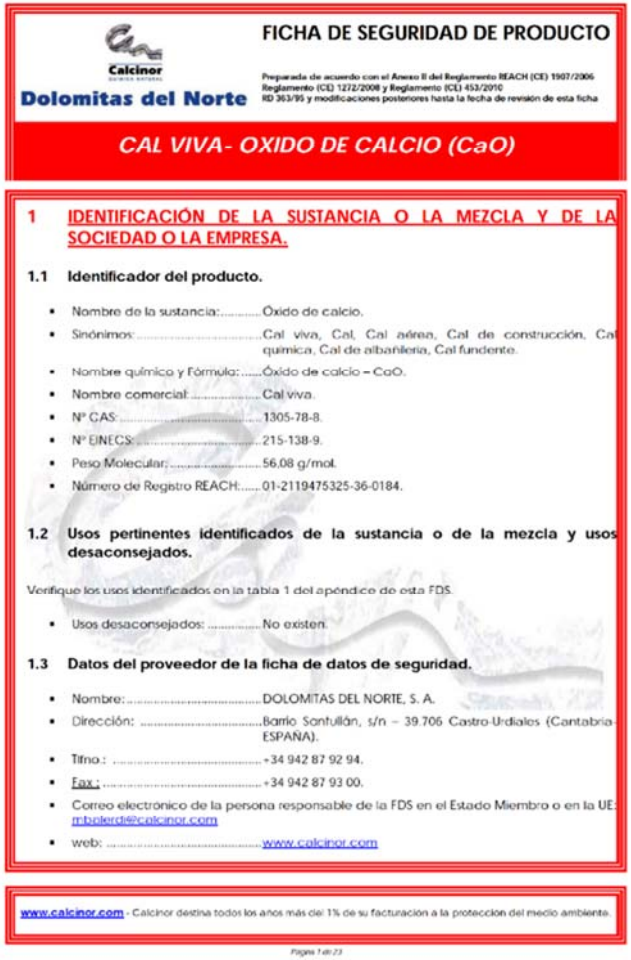
5. Estimación de la exposición resultante según las condiciones descritas y las propiedades de las sustancias.

Exposición humana

El ratio de caracterización del riesgo es para todos los escenarios y todas las vías de exposición muy inferior a 1.

Exposición ambiental

Emisión ambiental	No relevante
Plantas de tratamiento de efluentes	No relevante. No se espera impacto debido a la neutralización de los vertidos.
Medio acuático pelágico	No se espera impacto debido a la neutralización de los vertidos.
Sedimentos	No relevante
Suelos y agua subterránea	No relevante
Aire	No relevante. La liberación de sulfato de aluminio al aire es despreciable debido a su baja presión de vapor.
Exposición secundaria vía medio ambiente	La bioacumulación en organismos no es relevante para el sulfato de aluminio.



Calcinor
Dolomitas del Norte

FICHA DE SEGURIDAD DE PRODUCTO

Preparada de acuerdo con el Anexo II del Reglamento REACH (CE) 1907/2006
Reglamento (CE) 1272/2008 y Reglamento (CE) 453/2010
RD 363/95 y modificaciones posteriores hasta la fecha de revisión de esta ficha

CAL VIVA- OXIDO DE CALCIO (CaO)

1 IDENTIFICACIÓN DE LA SUSTANCIA O LA MEZCLA Y DE LA SOCIEDAD O LA EMPRESA.

1.1 Identificador del producto.

- Nombre de la sustancia:..... Óxido de calcio.
- Sinónimos:..... Cal viva, Cal, Cal aérea, Cal de construcción, Cal química, Cal de albañilería, Cal fundente.
- Nombre químico y Fórmula:..... Óxido de calcio – CaO.
- Nombre comercial:..... Cal viva.
- Nº CAS:..... 1305-78-8.
- Nº EINECS:..... 215-138-9.
- Peso Molecular:..... 56,08 g/mol.
- Número de Registro REACH:..... 01-2119475325-36-0184.

1.2 Usos pertinentes identificados de la sustancia o de la mezcla y usos desaconsejados.

Verifique los usos identificados en la tabla 1 del apéndice de esta FDS.

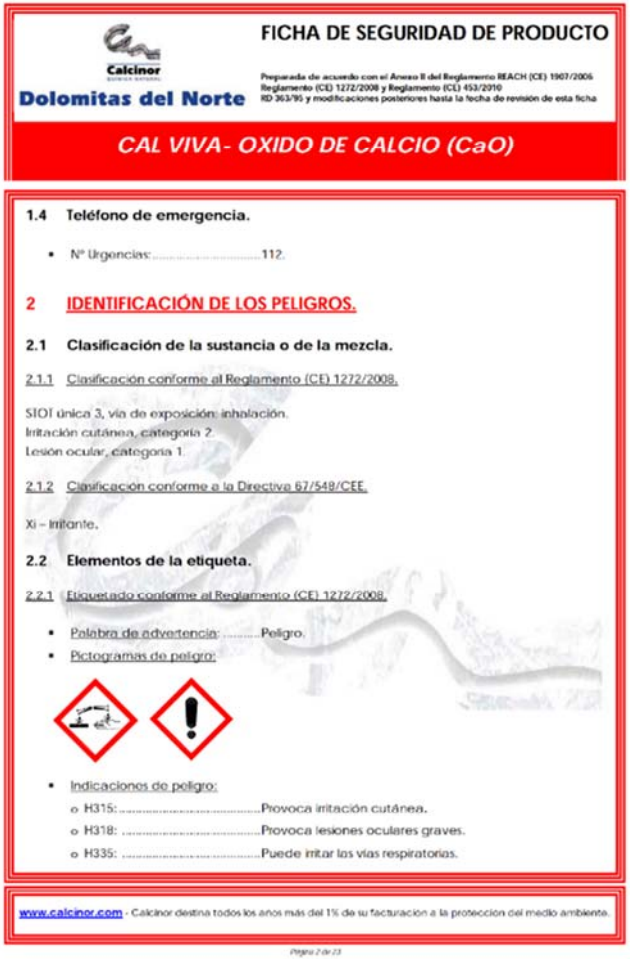
- Usos desaconsejados:..... No existen.

1.3 Datos del proveedor de la ficha de datos de seguridad.

- Nombre:..... DOLOMITAS DEL NORTE, S. A.
- Dirección:..... Barrio Santullán, s/n – 39.706 Castro-Urdiales (Cantabria-ESPAÑA).
- Tfno.:..... +34 942 87 92 94.
- Fax:..... +34 942 87 93 00.
- Correo electrónico de la persona responsable de la FDS en el Estado Miembro o en la UE: mbolerdi@calcinor.com
- web:..... www.calcinor.com

www.calcinor.com - Calcinor destina todos los años más del 1% de su facturación a la protección del medio ambiente.

Página 1 de 23



Calcinor
Dolomitas del Norte

FICHA DE SEGURIDAD DE PRODUCTO

Preparada de acuerdo con el Anexo II del Reglamento REACH (CE) 1907/2006
Reglamento (CE) 1272/2008 y Reglamento (CE) 453/2010
RD 363/95 y modificaciones posteriores hasta la fecha de revisión de esta ficha

CAL VIVA- OXIDO DE CALCIO (CaO)

1.4 Teléfono de emergencia.

- Nº Urgencias:..... 112.

2 IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS.

2.1 Clasificación de la sustancia o de la mezcla.

2.1.1 Clasificación conforme al Reglamento (CE) 1272/2008.

STOT única 3, vía de exposición: inhalación.
Irritación cutánea, categoría 2.
Lesión ocular, categoría 1.

2.1.2 Clasificación conforme a la Directiva 67/548/CEE.

Xi – Irritante.

2.2 Elementos de la etiqueta.

2.2.1 Etiquetado conforme al Reglamento (CE) 1272/2008.

- Palabra de advertencia:..... Peligro.
- Pictogramas de peligro:

- Indicaciones de peligro:
  - H315:..... Provoca irritación cutánea.
  - H318:..... Provoca lesiones oculares graves.
  - H335:..... Puede irritar las vías respiratorias.

www.calcinor.com - Calcinor destina todos los años más del 1% de su facturación a la protección del medio ambiente.

Página 2 de 23

Calcinor
Dolomitas del Norte

FICHA DE SEGURIDAD DE PRODUCTO

Preparada de acuerdo con el Anexo II del Reglamento REACH (CE) 1907/2006 Reglamento (CE) 1272/2008 y Reglamento (CE) 453/2010 RD 363/95 y modificaciones posteriores hasta la fecha de revisión de esta ficha

CAL VIVA- OXIDO DE CALCIO (CaO)

- Consejos de prudencia:
  - P102: ..... Mantener fuera del alcance de los niños.
  - P280: ..... Llevar guantes / prendas/ gafas / máscara de protección
  - P305+P351+P310: ..... EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Aclarar cuidadosamente con agua durante varios minutos. Llamar inmediatamente a un CENTRO DE INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA ó a un médico.
  - P302+P352: ..... EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL: Lavar con abundante agua.
  - P261: ..... Evitar respirar el polvo/ el aerosol.
  - P304+P340: ..... EN CASO DE INHALACIÓN: Transportar a la víctima al exterior y mantenerla en reposo en una posición confortable para respirar.
  - P501: ..... Eliminar el contenido / el recipiente conforme con la reglamentación local/regional/nacional/internacional aplicable.

2.2.2 Etiquetado conforme a la Directiva 67/548/CEE.

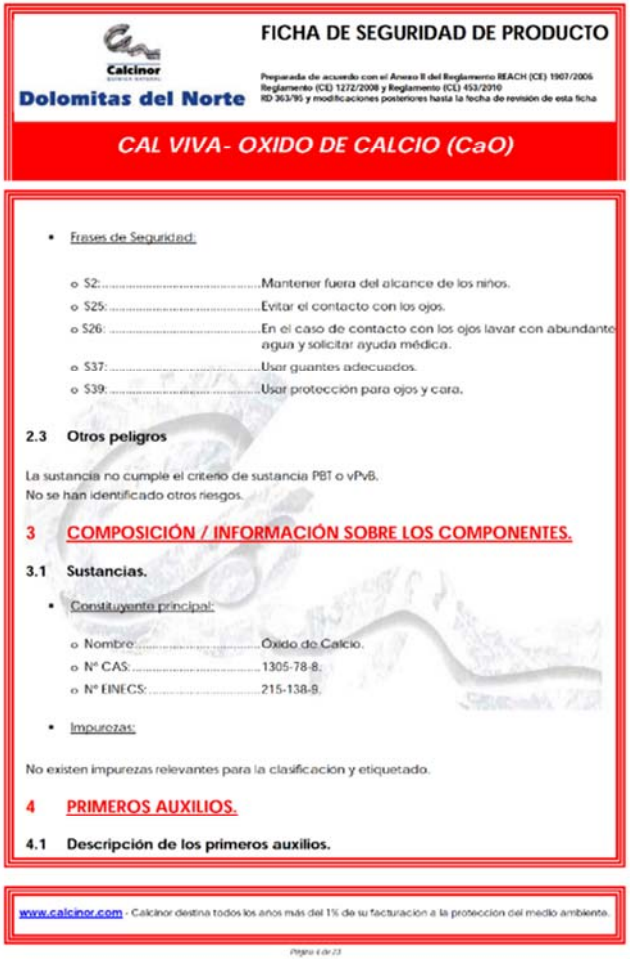
- Indicaciones de peligro:

Xi Irritante.

- Frases de Riesgo:
  - R37: ..... Irritante para las vías respiratorias.
  - R38: ..... Irritante para la piel.
  - R41: ..... Riesgo de graves daños oculares.

www.calcinor.com - Calcinor destina todos los años más del 1% de su facturación a la protección del medio ambiente.

Página 3 de 23



Calcinor
Dolomitas del Norte

FICHA DE SEGURIDAD DE PRODUCTO

Preparada de acuerdo con el Anexo II del Reglamento REACH (CE) 1907/2006 Reglamento (CE) 1272/2008 y Reglamento (CE) 453/2010 RD 363/95 y modificaciones posteriores hasta la fecha de revisión de esta ficha

CAL VIVA- OXIDO DE CALCIO (CaO)

- Frases de Seguridad:
  - S2: ..... Mantener fuera del alcance de los niños.
  - S25: ..... Evitar el contacto con los ojos.
  - S26: ..... En el caso de contacto con los ojos lavar con abundante agua y solicitar ayuda médica.
  - S37: ..... Usar guantes adecuados.
  - S39: ..... Usar protección para ojos y cara.

2.3 Otros peligros

La sustancia no cumple el criterio de sustancia PBT o vPvB.
No se han identificado otros riesgos.

3 COMPOSICIÓN / INFORMACIÓN SOBRE LOS COMPONENTES.

3.1 Sustancias.

- Constituyente principal:
  - Nombre: ..... Oxido de Calcio.
  - Nº CAS: ..... 1305-78-8.
  - Nº EINECS: ..... 215-138-9.

- Impurezas:

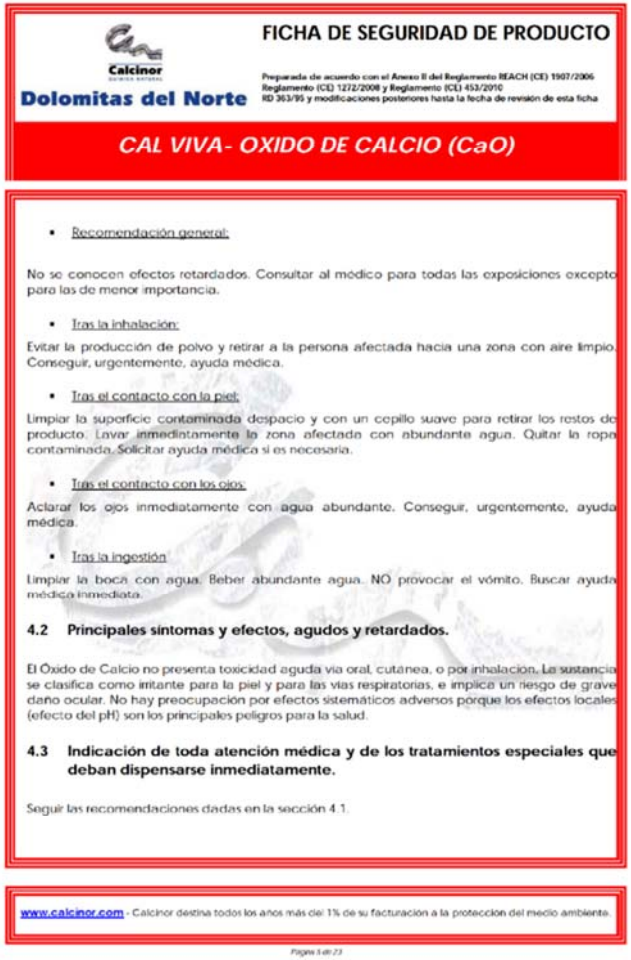
No existen impurezas relevantes para la clasificación y etiquetado.

4 PRIMEROS AUXILIOS.

4.1 Descripción de los primeros auxilios.

www.calcinor.com - Calcinor destina todos los años más del 1% de su facturación a la protección del medio ambiente.

Página 4 de 23



Calcinor
Dolomitas del Norte

FICHA DE SEGURIDAD DE PRODUCTO

Preparada de acuerdo con el Anexo II del Reglamento REACH (CE) 1907/2006 Reglamento (CE) 1272/2008 y Reglamento (CE) 453/2010 RD 363/95 y modificaciones posteriores hasta la fecha de revisión de esta ficha

CAL VIVA- OXIDO DE CALCIO (CaO)

- Recomendación general:

No se conocen efectos retardados. Consultar al médico para todas las exposiciones excepto para las de menor importancia.

- Tras la inhalación:

Evitar la producción de polvo y retirar a la persona afectada hacia una zona con aire limpio. Conseguir, urgentemente, ayuda médica.

- Tras el contacto con la piel:

Limpiar la superficie contaminada despacio y con un cepillo suave para retirar los restos de producto. Lavar inmediatamente la zona afectada con abundante agua. Quitar la ropa contaminada. Solicitar ayuda médica si es necesaria.

- Tras el contacto con los ojos:

Aclarar los ojos inmediatamente con agua abundante. Conseguir, urgentemente, ayuda médica.

- Tras la ingestión

Limpiar la boca con agua. Beber abundante agua. NO provocar el vómito. Buscar ayuda médica inmediata.

4.2 Principales síntomas y efectos, agudos y retardados.

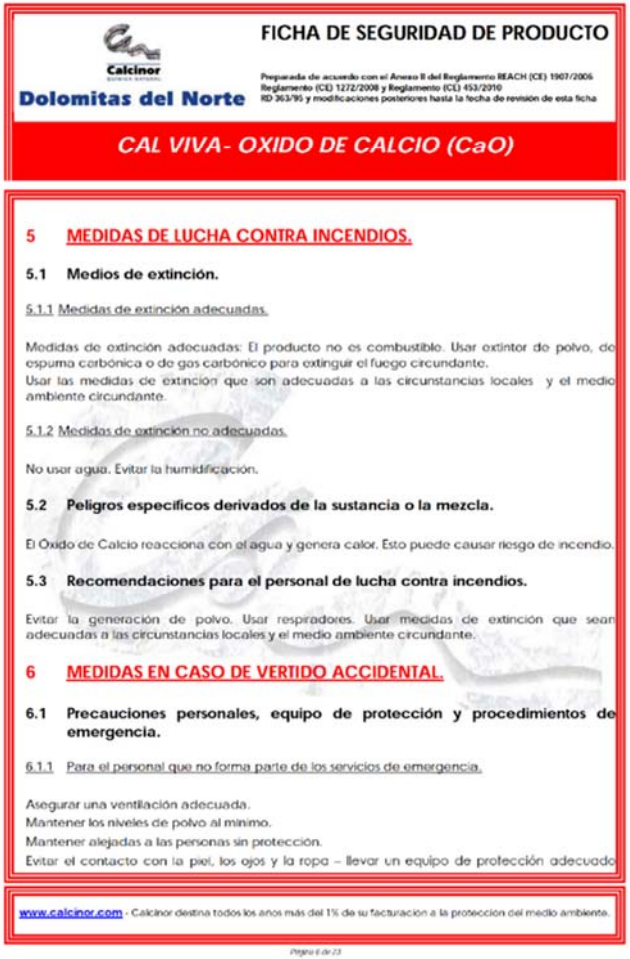
El Óxido de Calcio no presenta toxicidad aguda vía oral, cutánea, o por inhalación. La sustancia se clasifica como irritante para la piel y para las vías respiratorias, e implica un riesgo de grave daño ocular. No hay preocupación por efectos sistemáticos adversos porque los efectos locales (efecto del pH) son los principales peligros para la salud.

4.3 Indicación de toda atención médica y de los tratamientos especiales que deban dispensarse inmediatamente.

Seguir las recomendaciones dadas en la sección 4.1.

www.calcinor.com - Calcinor destina todos los años más del 1% de su facturación a la protección del medio ambiente.

Página 5 de 23



Calcinor
Dolomitas del Norte

FICHA DE SEGURIDAD DE PRODUCTO

Preparada de acuerdo con el Anexo II del Reglamento REACH (CE) 1907/2006 Reglamento (CE) 1272/2008 y Reglamento (CE) 453/2010 RD 363/95 y modificaciones posteriores hasta la fecha de revisión de esta ficha

CAL VIVA- OXIDO DE CALCIO (CaO)

5 MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS.

5.1 Medios de extinción.

5.1.1 Medidas de extinción adecuadas.

Medidas de extinción adecuadas: El producto no es combustible. Usar extintor de polvo, de espuma carbónica o de gas carbónico para extinguir el fuego circundante.
Usar las medidas de extinción que son adecuadas a las circunstancias locales y el medio ambiente circundante.

5.1.2 Medidas de extinción no adecuadas.

No usar agua. Evitar la humidificación.

5.2 Peligros específicos derivados de la sustancia o la mezcla.

El Óxido de Calcio reacciona con el agua y genera calor. Esto puede causar riesgo de incendio.

5.3 Recomendaciones para el personal de lucha contra incendios.

Evitar la generación de polvo. Usar respiradores. Usar medidas de extinción que sean adecuadas a las circunstancias locales y el medio ambiente circundante.

6 MEDIDAS EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL

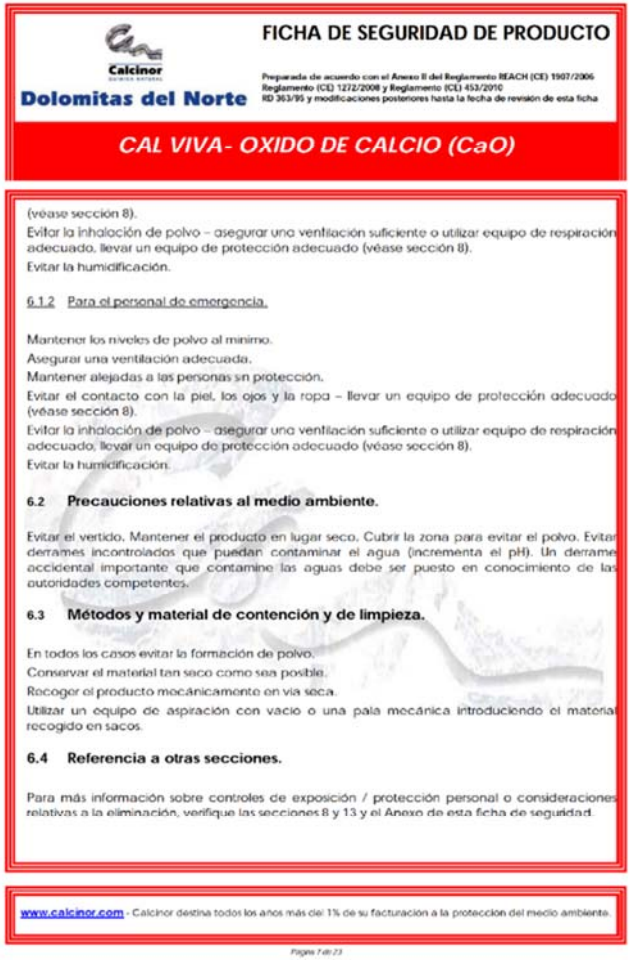
6.1 Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia.

6.1.1 Para el personal que no forma parte de los servicios de emergencia.

Asegurar una ventilación adecuada.
Mantener los niveles de polvo al mínimo.
Mantener alejadas a las personas sin protección.
Evitar el contacto con la piel, los ojos y la ropa – llevar un equipo de protección adecuado

www.calcinor.com - Calcinor destina todos los años más del 1% de su facturación a la protección del medio ambiente.

Página 6 de 23



Calcinor
Dolomitas del Norte

FICHA DE SEGURIDAD DE PRODUCTO

Preparada de acuerdo con el Anexo II del Reglamento REACH (CE) 1907/2006 Reglamento (CE) 1272/2008 y Reglamento (CE) 453/2010 RD 363/95 y modificaciones posteriores hasta la fecha de revisión de esta ficha

CAL VIVA- OXIDO DE CALCIO (CaO)

(véase sección 8).
Evitar la inhalación de polvo – asegurar una ventilación suficiente o utilizar equipo de respiración adecuado, llevar un equipo de protección adecuado (véase sección 8).
Evitar la humidificación.

6.1.2 Para el personal de emergencia.

Mantener los niveles de polvo al mínimo.
Asegurar una ventilación adecuada.
Mantener alejadas a las personas sin protección.
Evitar el contacto con la piel, los ojos y la ropa – llevar un equipo de protección adecuado (véase sección 8).
Evitar la inhalación de polvo – asegurar una ventilación suficiente o utilizar equipo de respiración adecuado, llevar un equipo de protección adecuado (véase sección 8).
Evitar la humidificación.

6.2 Precauciones relativas al medio ambiente.

Evitar el vertido. Mantener el producto en lugar seco. Cubrir la zona para evitar el polvo. Evitar derrames incontrolados que puedan contaminar el agua (incrementa el pH). Un derrame accidental importante que contamine las aguas debe ser puesto en conocimiento de las autoridades competentes.

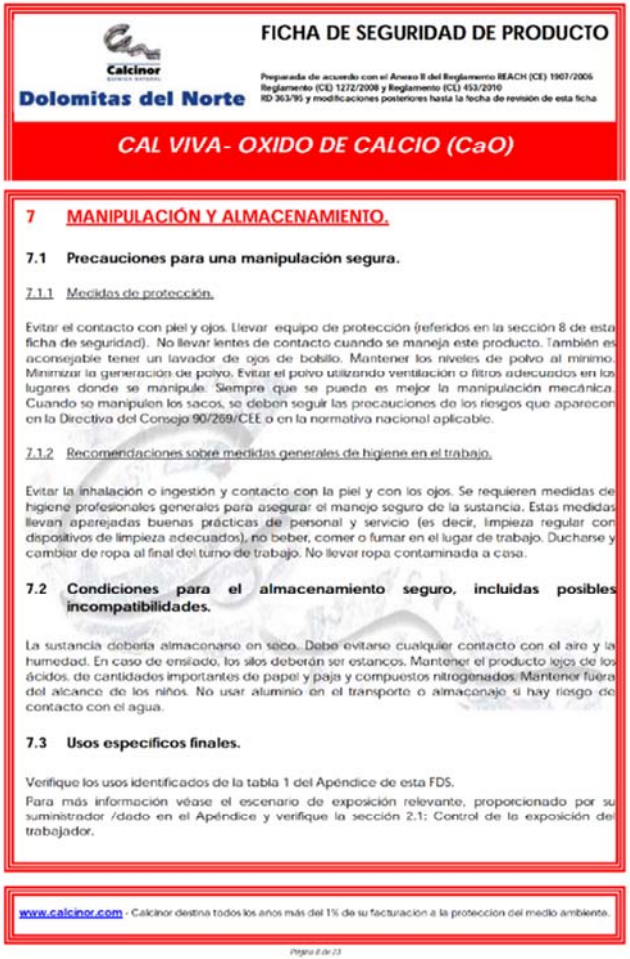
6.3 Métodos y material de contención y de limpieza.

En todos los casos evitar la formación de polvo.
Conservar el material tan seco como sea posible.
Recoger el producto mecánicamente en vía seca.
Utilizar un equipo de aspiración con vacío o una pala mecánica introduciendo el material recogido en sacos.

6.4 Referencia a otras secciones.

Para más información sobre controles de exposición / protección personal o consideraciones relativas a la eliminación, verifique las secciones 8 y 13 y el Anexo de esta ficha de seguridad.

www.calcinor.com - Calcinor destina todos los años más del 1% de su facturación a la protección del medio ambiente.



Calcinor
Dolomitas del Norte

FICHA DE SEGURIDAD DE PRODUCTO

Preparada de acuerdo con el Anexo II del Reglamento REACH (CE) 1907/2006 Reglamento (CE) 1272/2008 y Reglamento (CE) 453/2010 RD 363/95 y modificaciones posteriores hasta la fecha de revisión de esta ficha

CAL VIVA- OXIDO DE CALCIO (CaO)

7 MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO.

7.1 Precauciones para una manipulación segura.

7.1.1 Medidas de protección.

Evitar el contacto con piel y ojos. Llevar equipo de protección (referidos en la sección 8 de esta ficha de seguridad). No llevar lentes de contacto cuando se maneja este producto. También es aconsejable tener un lavador de ojos de bolsillo. Mantener los niveles de polvo al mínimo. Minimizar la generación de polvo. Evitar el polvo utilizando ventilación o filtros adecuados en los lugares donde se manipule. Siempre que se pueda es mejor la manipulación mecánica. Cuando se manipulen los sacos, se deben seguir las precauciones de los riesgos que aparecen en la Directiva del Consejo 90/269/CEE o en la normativa nacional aplicable.

7.1.2 Recomendaciones sobre medidas generales de higiene en el trabajo.

Evitar la inhalación o ingestión y contacto con la piel y con los ojos. Se requieren medidas de higiene profesionales generales para asegurar el manejo seguro de la sustancia. Estas medidas llevan aparejadas buenas prácticas de personal y servicio (es decir, limpieza regular con dispositivos de limpieza adecuados), no beber, comer o fumar en el lugar de trabajo. Ducharse y cambiar de ropa al final del turno de trabajo. No llevar ropa contaminada a casa.

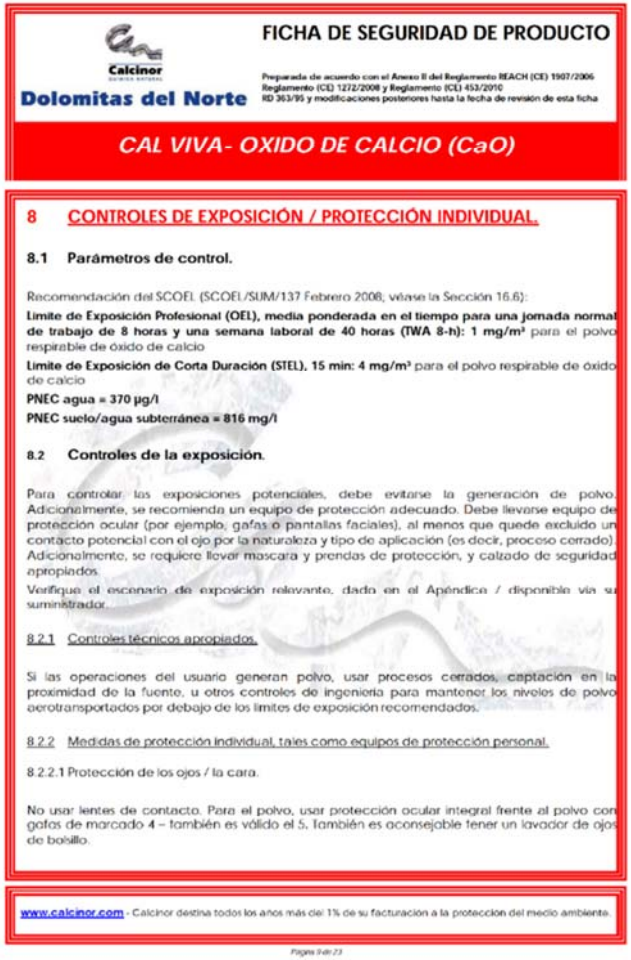
7.2 Condiciones para el almacenamiento seguro, incluidas posibles incompatibilidades.

La sustancia debería almacenarse en seco. Debe evitarse cualquier contacto con el aire y la humedad. En caso de ensilado, los silos deberán ser estancos. Mantener el producto lejos de los ácidos, de cantidades importantes de papel y paja y compuestos nitrogenados. Mantener fuera del alcance de los niños. No usar aluminio en el transporte o almacenaje si hay riesgo de contacto con el agua.

7.3 Usos específicos finales.

Verifique los usos identificados de la tabla 1 del Apéndice de esta FDS.
Para más información véase el escenario de exposición relevante, proporcionado por su suministrador /dado en el Apéndice y verifique la sección 2.1: Control de la exposición del trabajador.

www.calcinor.com - Calcinor destina todos los años más del 1% de su facturación a la protección del medio ambiente.



Calcinor
Dolomitas del Norte

FICHA DE SEGURIDAD DE PRODUCTO

Preparada de acuerdo con el Anexo II del Reglamento REACH (CE) 1907/2006
Reglamento (CE) 1272/2008 y Reglamento (CE) 453/2010
RD 363/95 y modificaciones posteriores hasta la fecha de revisión de esta ficha

CAL VIVA- OXIDO DE CALCIO (CaO)

8 CONTROLES DE EXPOSICIÓN / PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

8.1 Parámetros de control.

Recomendación del SCOEL (SCOEL/SUM/137 Febrero 2008; véase la Sección 16.6):

Límite de Exposición Profesional (OEL), media ponderada en el tiempo para una jornada normal de trabajo de 8 horas y una semana laboral de 40 horas (TWA 8-h): 1 mg/m³ para el polvo respirable de óxido de calcio

Límite de Exposición de Corta Duración (STEL), 15 min: 4 mg/m³ para el polvo respirable de óxido de calcio

PNEC agua = 370 µg/l

PNEC suelo/agua subterránea = 816 mg/l

8.2 Controles de la exposición.

Para controlar las exposiciones potenciales, debe evitarse la generación de polvo. Adicionalmente, se recomienda un equipo de protección adecuado. Debe llevarse equipo de protección ocular (por ejemplo, gafas o pantallas faciales), al menos que quede excluido un contacto potencial con el ojo por la naturaleza y tipo de aplicación (es decir, proceso cerrado). Adicionalmente, se requiere llevar mascara y prendas de protección, y calzado de seguridad apropiados.

Verifique el escenario de exposición relevante, dado en el Apéndice / disponible vía su suministrador.

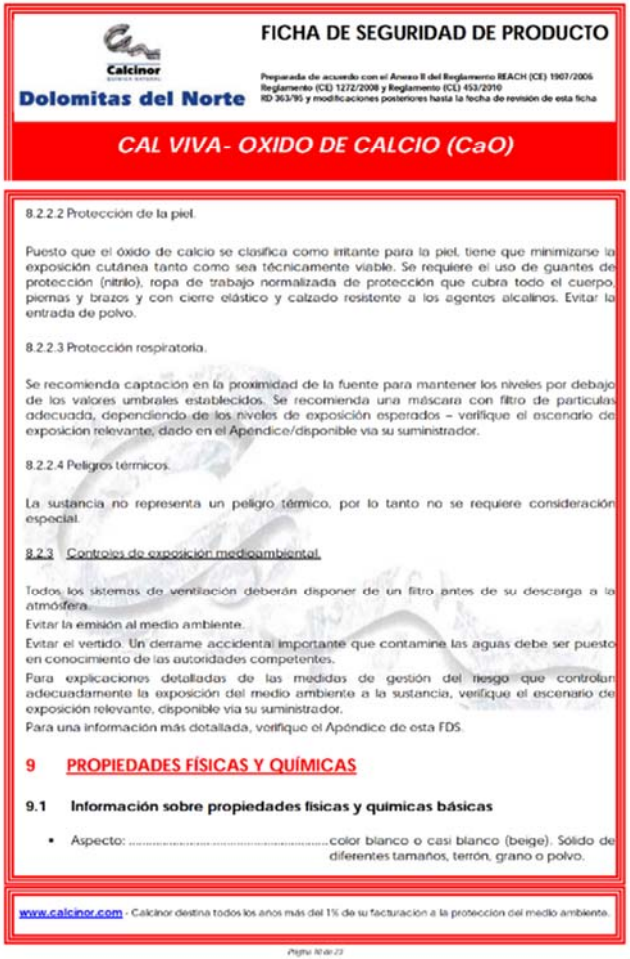
8.2.1 Controles técnicos apropiados.

Si las operaciones del usuario generan polvo, usar procesos cerrados, captación en la proximidad de la fuente, u otros controles de ingeniería para mantener los niveles de polvo aerotransportados por debajo de los límites de exposición recomendados.

8.2.2 Medidas de protección individual, tales como equipos de protección personal.

8.2.2.1 Protección de los ojos / la cara.

No usar lentes de contacto. Para el polvo, usar protección ocular integral frente al polvo con gafas de marcado 4 – también es válido el 5. También es aconsejable tener un lavador de ojos de bolsillo.



Calcinor
Dolomitas del Norte

FICHA DE SEGURIDAD DE PRODUCTO

Preparada de acuerdo con el Anexo II del Reglamento REACH (CE) 1907/2006
Reglamento (CE) 1272/2008 y Reglamento (CE) 453/2010
RD 363/95 y modificaciones posteriores hasta la fecha de revisión de esta ficha

CAL VIVA- OXIDO DE CALCIO (CaO)

8.2.2.2 Protección de la piel.

Puesto que el óxido de calcio se clasifica como irritante para la piel, tiene que minimizarse la exposición cutánea tanto como sea técnicamente viable. Se requiere el uso de guantes de protección (nitrilo), ropa de trabajo normalizada de protección que cubra todo el cuerpo, piernas y brazos y con cierre elástico y calzado resistente a los agentes alcalinos. Evitar la entrada de polvo.

8.2.2.3 Protección respiratoria.

Se recomienda captación en la proximidad de la fuente para mantener los niveles por debajo de los valores umbrales establecidos. Se recomienda una máscara con filtro de partículas adecuada, dependiendo de los niveles de exposición esperados – verifique el escenario de exposición relevante, dado en el Apéndice/disponible vía su suministrador.

8.2.2.4 Peligros térmicos.

La sustancia no representa un peligro térmico, por lo tanto no se requiere consideración especial.

8.2.3 Controles de exposición medioambiental.

Todos los sistemas de ventilación deberán disponer de un filtro antes de su descarga a la atmósfera.

Evitar la emisión al medio ambiente.

Evitar el vertido. Un derrame accidental importante que contamine las aguas debe ser puesto en conocimiento de las autoridades competentes.

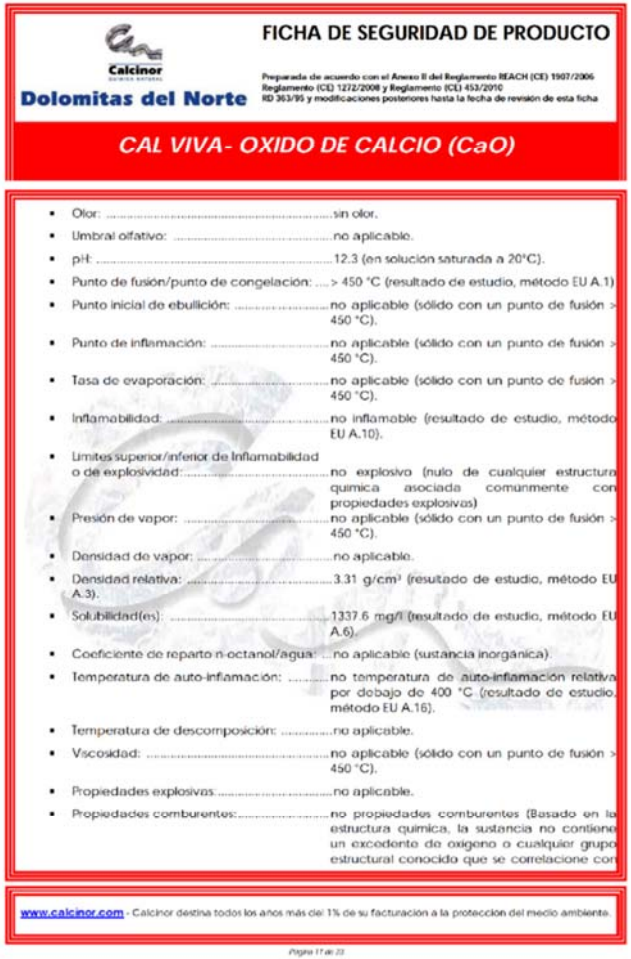
Para explicaciones detalladas de las medidas de gestión del riesgo que controlan adecuadamente la exposición del medio ambiente a la sustancia, verifique el escenario de exposición relevante, disponible vía su suministrador.

Para una información más detallada, verifique el Apéndice de esta FDS.

9 PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

9.1 Información sobre propiedades físicas y químicas básicas

- Aspecto: .....color blanco o casi blanco (beige). Sólido de diferentes tamaños, terrón, grano o polvo.



Calcinor
Dolomitas del Norte

FICHA DE SEGURIDAD DE PRODUCTO

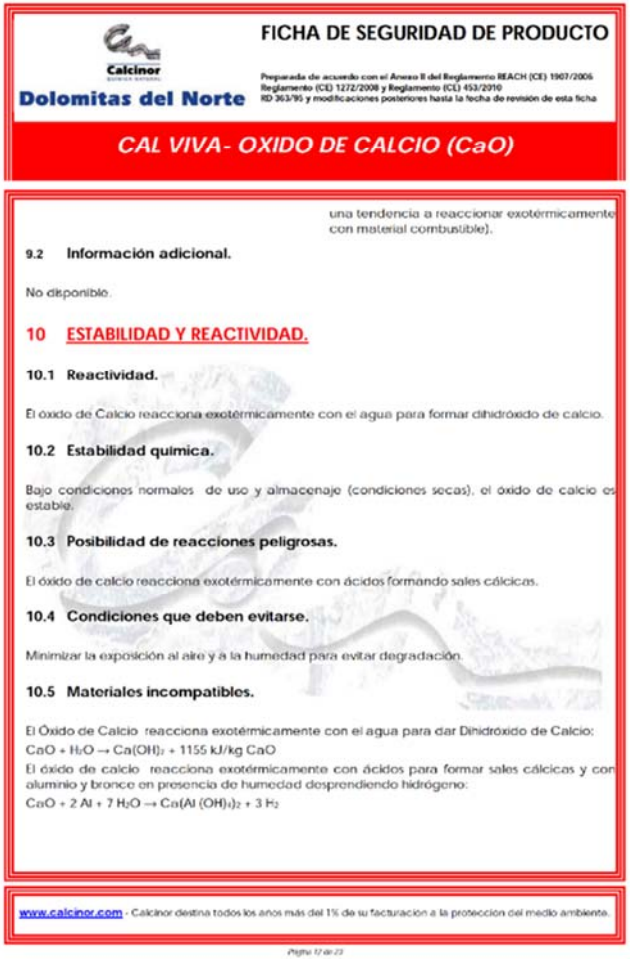
Preparada de acuerdo con el Anexo II del Reglamento REACH (CE) 1907/2006 Reglamento (CE) 1272/2008 y Reglamento (CE) 453/2010 RD 363/95 y modificaciones posteriores hasta la fecha de revisión de esta ficha

CAL VIVA- OXIDO DE CALCIO (CaO)

- Olor: ..... sin olor.
- Umbral olfativo: ..... no aplicable.
- pH: ..... 12.3 (en solución saturada a 20°C).
- Punto de fusión/punto de congelación: ..... > 450 °C (resultado de estudio, método EU A.1)
- Punto inicial de ebullición: ..... no aplicable (sólido con un punto de fusión > 450 °C).
- Punto de inflamación: ..... no aplicable (sólido con un punto de fusión > 450 °C).
- Tasa de evaporación: ..... no aplicable (sólido con un punto de fusión > 450 °C).
- Inflamabilidad: ..... no inflamable (resultado de estudio, método EU A.10).
- Límites superior/inferior de inflamabilidad o de explosividad: ..... no explosivo (nulo de cualquier estructura química asociada comúnmente con propiedades explosivas)
- Presión de vapor: ..... no aplicable (sólido con un punto de fusión > 450 °C).
- Densidad de vapor: ..... no aplicable.
- Densidad relativa: ..... 3.31 g/cm³ (resultado de estudio, método EU A.3).
- Solubilidad(es): ..... 1337.6 mg/l (resultado de estudio, método EU A.6).
- Coeficiente de reparto n-octanol/agua: ..... no aplicable (sustancia inorgánica).
- Temperatura de auto-inflamación: ..... no temperatura de auto-inflamación relativa por debajo de 400 °C (resultado de estudio, método EU A.16).
- Temperatura de descomposición: ..... no aplicable.
- Viscosidad: ..... no aplicable (sólido con un punto de fusión > 450 °C).
- Propiedades explosivas: ..... no aplicable.
- Propiedades comburentes: ..... no propiedades comburentes (Basado en la estructura química, la sustancia no contiene un excedente de oxígeno o cualquier grupo estructural conocido que se correlacione con

www.calcinor.com - Calcinor destina todos los años más del 1% de su facturación a la protección del medio ambiente.

Página 11 de 13



Calcinor
Dolomitas del Norte

FICHA DE SEGURIDAD DE PRODUCTO

Preparada de acuerdo con el Anexo II del Reglamento REACH (CE) 1907/2006 Reglamento (CE) 1272/2008 y Reglamento (CE) 453/2010 RD 363/95 y modificaciones posteriores hasta la fecha de revisión de esta ficha

CAL VIVA- OXIDO DE CALCIO (CaO)

una tendencia a reaccionar exotérmicamente con material combustible).

9.2 Información adicional.

No disponible.

10 ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD.

10.1 Reactividad.

El óxido de Calcio reacciona exotérmicamente con el agua para formar dihidróxido de calcio.

10.2 Estabilidad química.

Bajo condiciones normales de uso y almacenaje (condiciones secas), el óxido de calcio es estable.

10.3 Posibilidad de reacciones peligrosas.

El óxido de calcio reacciona exotérmicamente con ácidos formando sales cálcicas.

10.4 Condiciones que deben evitarse.

Minimizar la exposición al aire y a la humedad para evitar degradación.

10.5 Materiales incompatibles.

El Óxido de Calcio reacciona exotérmicamente con el agua para dar Dihidróxido de Calcio:

$CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + 1155$ kJ/kg CaO

El óxido de calcio reacciona exotérmicamente con ácidos para formar sales cálcicas y con aluminio y bronce en presencia de humedad desprendiendo hidrógeno:

$CaO + 2\,Al + 7\,H_2O \rightarrow Ca(Al(OH)_4)_2 + 3\,H_2$

www.calcinor.com - Calcinor destina todos los años más del 1% de su facturación a la protección del medio ambiente.

Página 12 de 13

Calcinor
Dolomitas del Norte

FICHA DE SEGURIDAD DE PRODUCTO

Preparada de acuerdo con el Anexo II del Reglamento REACH (CE) 1907/2006 Reglamento (CE) 1272/2008 y Reglamento (CE) 453/2010 RD 363/95 y modificaciones posteriores hasta la fecha de revisión de esta ficha

CAL VIVA- OXIDO DE CALCIO (CaO)

10.6 Productos de descomposición peligrosos.

Ninguno.

Información adicional: el óxido de calcio absorbe la humedad y el dióxido de carbono del aire para formar carbonato de calcio, que es un material común en la naturaleza.

11 INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA.

11.1 Información sobre los efectos toxicológicos.

11.1.1 Toxicidad aguda.

- Ingestión: ..... LD_{50} > 2000 mg/kg peso corporal (OECD 425, ratas).
- Exposición cutánea: ..... LD_{50} > 2500 mg/kg peso corporal (dihidróxido de calcio, OECD 402, conejos); por extrapolación estos resultados también se aplican al óxido de calcio, puesto que en contacto con la humedad se forma dihidróxido de calcio.
- Inhalación: ..... no hay datos disponibles.
- El óxido de calcio no presenta toxicidad aguda.
- No se autoriza la clasificación de toxicidad aguda.

11.1.2 Corrosión o irritación cutáneas.

El óxido de calcio es irritante para la piel (in vivo, conejos).

Basado en resultados experimentales, el óxido de calcio requiere la clasificación de irritante para la piel [R38, irritante para la piel; Irritante Cutáneo 2 (H315 – Provoca irritación cutánea)].

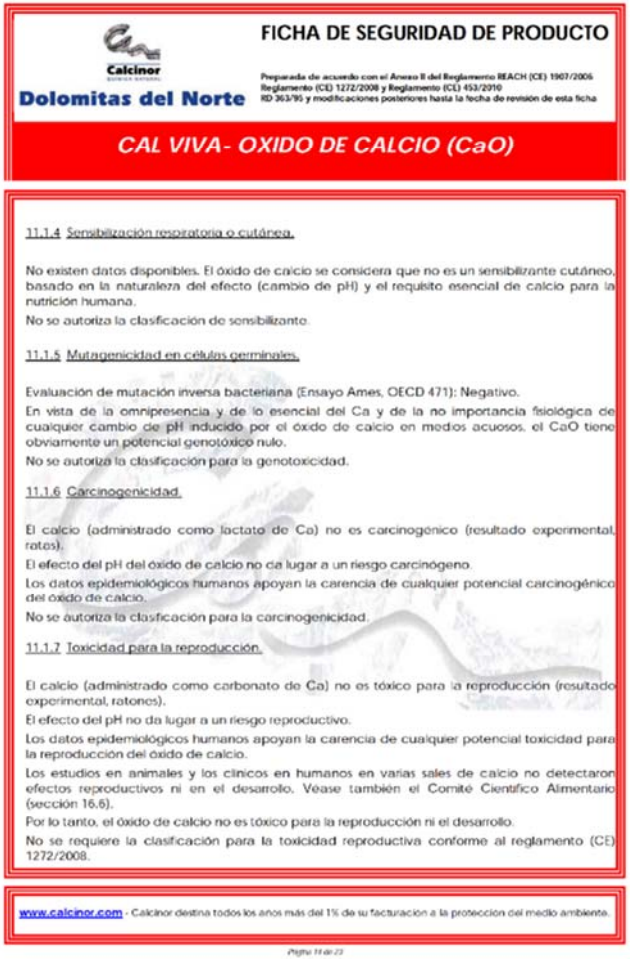
11.1.3 Lesiones o irritación ocular graves.

El óxido de calcio supone un riesgo de graves daños oculares (estudios de irritación ocular (in vivo, conejos).

Basado en resultados experimentales, el óxido de calcio requiere la clasificación de irritante grave para los ojos [R41, Riesgo de graves daños oculares; Lesión Ocular 1 (H318 – Provoca lesiones oculares graves)].

www.calcinor.com - Calcinor destina todos los años más del 1% de su facturación a la protección del medio ambiente.

Página 13 de 23



Calcinor
Dolomitas del Norte

FICHA DE SEGURIDAD DE PRODUCTO

Preparada de acuerdo con el Anexo II del Reglamento REACH (CE) 1907/2006 Reglamento (CE) 1272/2008 y Reglamento (CE) 453/2010 RD 363/95 y modificaciones posteriores hasta la fecha de revisión de esta ficha

CAL VIVA- OXIDO DE CALCIO (CaO)

11.1.4 Sensibilización respiratoria o cutánea.

No existen datos disponibles. El óxido de calcio se considera que no es un sensibilizante cutáneo, basado en la naturaleza del efecto (cambio de pH) y el requisito esencial de calcio para la nutrición humana.

No se autoriza la clasificación de sensibilizante.

11.1.5 Mutagenicidad en células germinales.

Evaluación de mutación inversa bacteriana (Ensayo Ames, OECD 471): Negativo.

En vista de la omnipresencia y de lo esencial del Ca y de la no importancia fisiológica de cualquier cambio de pH inducido por el óxido de calcio en medios acuosos, el CaO tiene obviamente un potencial genotóxico nulo.

No se autoriza la clasificación para la genotoxicidad.

11.1.6 Carcinogenicidad.

El calcio (administrado como lactato de Ca) no es carcinogénico (resultado experimental, ratas).

El efecto del pH del óxido de calcio no da lugar a un riesgo carcinógeno.

Los datos epidemiológicos humanos apoyan la carencia de cualquier potencial carcinogénico del óxido de calcio.

No se autoriza la clasificación para la carcinogenicidad.

11.1.7 Toxicidad para la reproducción.

El calcio (administrado como carbonato de Ca) no es tóxico para la reproducción (resultado experimental, ratones).

El efecto del pH no da lugar a un riesgo reproductivo.

Los datos epidemiológicos humanos apoyan la carencia de cualquier potencial toxicidad para la reproducción del óxido de calcio.

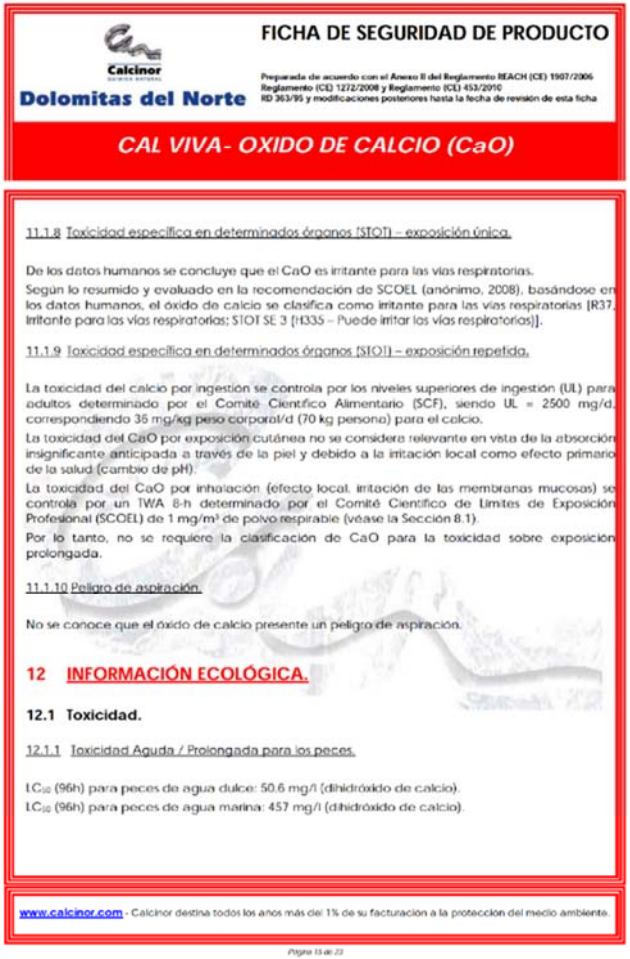
Los estudios en animales y los clínicos en humanos en varias sales de calcio no detectaron efectos reproductivos ni en el desarrollo. Véase también el Comité Científico Alimentario (sección 16.6).

Por lo tanto, el óxido de calcio no es tóxico para la reproducción ni el desarrollo.

No se requiere la clasificación para la toxicidad reproductiva conforme al reglamento (CE) 1272/2008.

www.calcinor.com - Calcinor destina todos los años más del 1% de su facturación a la protección del medio ambiente.

Página 14 de 23



FICHA DE SEGURIDAD DE PRODUCTO

Calcinor
Dolomitas del Norte

Preparada de acuerdo con el Anexo II del Reglamento REACH (CE) 1907/2006
Reglamento (CE) 1272/2008 y Reglamento (CE) 453/2010
RD 363/95 y modificaciones posteriores hasta la fecha de revisión de esta ficha

CAL VIVA- OXIDO DE CALCIO (CaO)

11.1.8 Toxicidad específica en determinados órganos [STOT] – exposición única.

De los datos humanos se concluye que el CaO es irritante para las vías respiratorias.
Según lo resumido y evaluado en la recomendación de SCOEL (anónimo, 2008), basándose en los datos humanos, el óxido de calcio se clasifica como irritante para las vías respiratorias [R37, Irritante para las vías respiratorias; STOT SE 3 [H335 – Puede irritar las vías respiratorias)].

11.1.9 Toxicidad específica en determinados órganos [STOT] – exposición repetida.

La toxicidad del calcio por ingestión se controla por los niveles superiores de ingestión (UL) para adultos determinado por el Comité Científico Alimentario (SCF), siendo UL = 2500 mg/d, correspondiendo 35 mg/kg peso corporal/d (70 kg persona) para el calcio.
La toxicidad del CaO por exposición cutánea no se considera relevante en vista de la absorción insignificante anticipada a través de la piel y debido a la irritación local como efecto primario de la salud (cambio de pH).
La toxicidad del CaO por inhalación (efecto local, irritación de las membranas mucosas) se controla por un TWA 8-h determinado por el Comité Científico de Límites de Exposición Profesional (SCOEL) de 1 mg/m³ de polvo respirable (véase la Sección 8.1).
Por lo tanto, no se requiere la clasificación de CaO para la toxicidad sobre exposición prolongada.

11.1.10 Peligro de aspiración.

No se conoce que el óxido de calcio presente un peligro de aspiración.

12 INFORMACIÓN ECOLÓGICA.

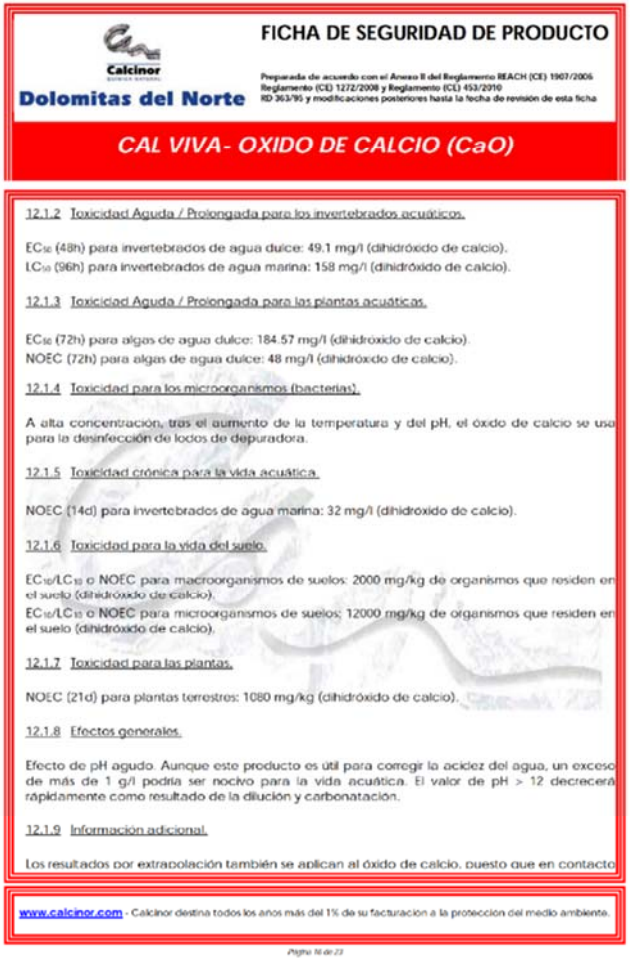
12.1 Toxicidad.

12.1.1 Toxicidad Aguda / Prolongada para los peces.

LC_{50} (96h) para peces de agua dulce: 50.6 mg/l (dihidróxido de calcio).
LC_{50} (96h) para peces de agua marina: 457 mg/l (dihidróxido de calcio).

www.calcinor.com - Calcinor destina todos los años más del 1% de su facturación a la protección del medio ambiente.

Página 15 de 23



FICHA DE SEGURIDAD DE PRODUCTO

Calcinor
Dolomitas del Norte

Preparada de acuerdo con el Anexo II del Reglamento REACH (CE) 1907/2006
Reglamento (CE) 1272/2008 y Reglamento (CE) 453/2010
RD 363/95 y modificaciones posteriores hasta la fecha de revisión de esta ficha

CAL VIVA- OXIDO DE CALCIO (CaO)

12.1.2 Toxicidad Aguda / Prolongada para los invertebrados acuáticos.

EC_{50} (48h) para invertebrados de agua dulce: 49.1 mg/l (dihidróxido de calcio).
LC_{50} (96h) para invertebrados de agua marina: 158 mg/l (dihidróxido de calcio).

12.1.3 Toxicidad Aguda / Prolongada para las plantas acuáticas.

EC_{50} (72h) para algas de agua dulce: 184.57 mg/l (dihidróxido de calcio).
NOEC (72h) para algas de agua dulce: 48 mg/l (dihidróxido de calcio).

12.1.4 Toxicidad para los microorganismos (bacterias).

A alta concentración, tras el aumento de la temperatura y del pH, el óxido de calcio se usa para la desinfección de lodos de depuradora.

12.1.5 Toxicidad crónica para la vida acuática.

NOEC (14d) para invertebrados de agua marina: 32 mg/l (dihidróxido de calcio).

12.1.6 Toxicidad para la vida del suelo.

EC_{10}/LC_{10} o NOEC para macroorganismos de suelos: 2000 mg/kg de organismos que residen en el suelo (dihidróxido de calcio).
EC_{10}/LC_{10} o NOEC para microorganismos de suelos: 12000 mg/kg de organismos que residen en el suelo (dihidróxido de calcio).

12.1.7 Toxicidad para las plantas.

NOEC (21d) para plantas terrestres: 1080 mg/kg (dihidróxido de calcio).

12.1.8 Efectos generales.

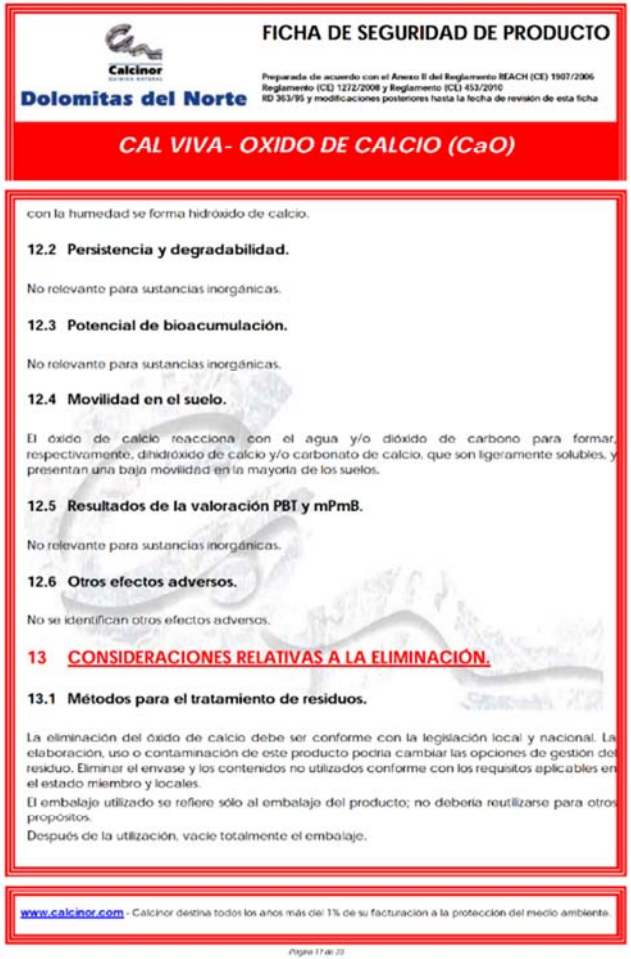
Efecto de pH agudo. Aunque este producto es útil para corregir la acidez del agua, un exceso de más de 1 g/l podría ser nocivo para la vida acuática. El valor de pH > 12 decrecerá rápidamente como resultado de la dilución y carbonatación.

12.1.9 Información adicional.

Los resultados por extrapolación también se aplican al óxido de calcio, puesto que en contacto

www.calcinor.com - Calcinor destina todos los años más del 1% de su facturación a la protección del medio ambiente.

Página 16 de 23



Calcinor
Dolomitas del Norte

FICHA DE SEGURIDAD DE PRODUCTO

Preparada de acuerdo con el Anexo II del Reglamento REACH (CE) 1907/2006
Reglamento (CE) 1272/2008 y Reglamento (CE) 453/2010
RD 363/95 y modificaciones posteriores hasta la fecha de revisión de esta ficha

CAL VIVA- OXIDO DE CALCIO (CaO)

con la humedad se forma hidróxido de calcio.

12.2 Persistencia y degradabilidad.

No relevante para sustancias inorgánicas.

12.3 Potencial de bioacumulación.

No relevante para sustancias inorgánicas.

12.4 Movilidad en el suelo.

El óxido de calcio reacciona con el agua y/o dióxido de carbono para formar, respectivamente, dihidróxido de calcio y/o carbonato de calcio, que son ligeramente solubles, y presentan una baja movilidad en la mayoría de los suelos.

12.5 Resultados de la valoración PBT y mPmB.

No relevante para sustancias inorgánicas.

12.6 Otros efectos adversos.

No se identifican otros efectos adversos.

13 CONSIDERACIONES RELATIVAS A LA ELIMINACIÓN.

13.1 Métodos para el tratamiento de residuos.

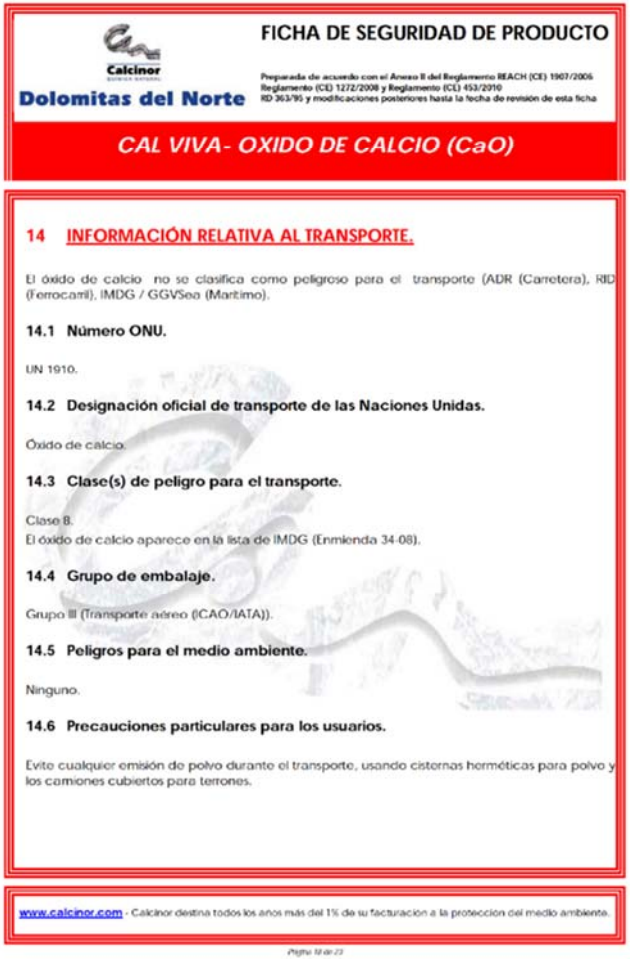
La eliminación del óxido de calcio debe ser conforme con la legislación local y nacional. La elaboración, uso o contaminación de este producto podría cambiar las opciones de gestión del residuo. Eliminar el envase y los contenidos no utilizados conforme con los requisitos aplicables en el estado miembro y locales.

El embalaje utilizado se refiere sólo al embalaje del producto; no debería reutilizarse para otros propósitos.

Después de la utilización, vacíe totalmente el embalaje.

www.calcinor.com - Calcinor destina todos los años más del 1% de su facturación a la protección del medio ambiente.

Página 17 de 23



Calcinor
Dolomitas del Norte

FICHA DE SEGURIDAD DE PRODUCTO

Preparada de acuerdo con el Anexo II del Reglamento REACH (CE) 1907/2006
Reglamento (CE) 1272/2008 y Reglamento (CE) 453/2010
RD 363/95 y modificaciones posteriores hasta la fecha de revisión de esta ficha

CAL VIVA- OXIDO DE CALCIO (CaO)

14 INFORMACIÓN RELATIVA AL TRANSPORTE.

El óxido de calcio no se clasifica como peligroso para el transporte (ADR (Carretera), RID (Ferrocarril), IMDG / GGVSea (Marítimo).

14.1 Número ONU.

UN 1910.

14.2 Designación oficial de transporte de las Naciones Unidas.

Óxido de calcio.

14.3 Clase(s) de peligro para el transporte.

Clase 8.
El óxido de calcio aparece en la lista de IMDG (Enmienda 34-08).

14.4 Grupo de embalaje.

Grupo III (Transporte aéreo (ICAO/IATA)).

14.5 Peligros para el medio ambiente.

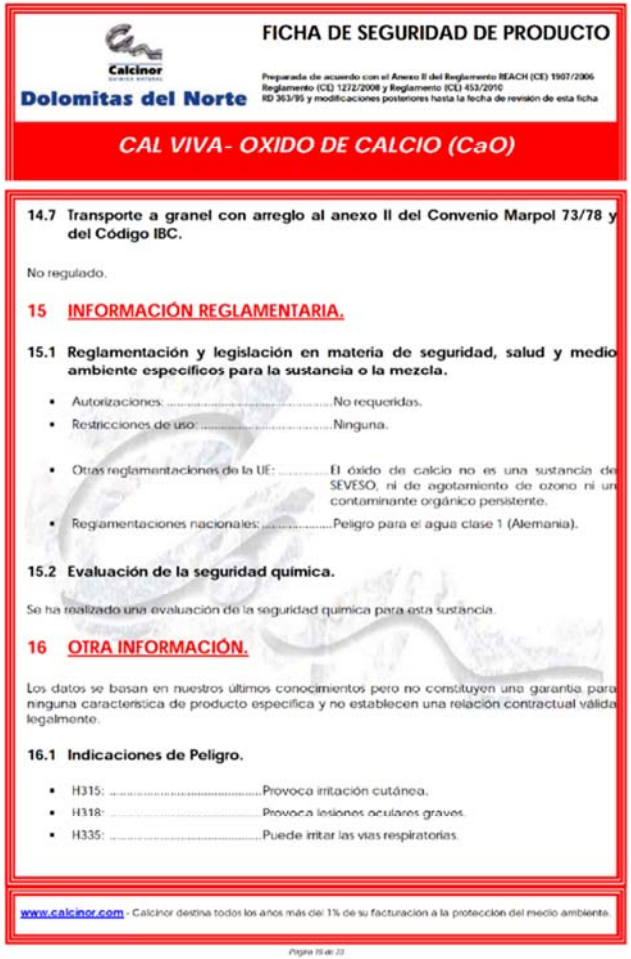
Ninguno.

14.6 Precauciones particulares para los usuarios.

Evite cualquier emisión de polvo durante el transporte, usando cisternas herméticas para polvo y los camiones cubiertos para terrones.

www.calcinor.com - Calcinor destina todos los años más del 1% de su facturación a la protección del medio ambiente.

Página 18 de 23



Calcinor
Dolomitas del Norte

FICHA DE SEGURIDAD DE PRODUCTO

Preparada de acuerdo con el Anexo II del Reglamento REACH (CE) 1907/2006 Reglamento (CE) 1272/2008 y Reglamento (CE) 453/2010 RD 363/95 y modificaciones posteriores hasta la fecha de revisión de esta ficha

CAL VIVA- OXIDO DE CALCIO (CaO)

14.7 Transporte a granel con arreglo al anexo II del Convenio Marpol 73/78 y del Código IBC.

No regulado.

15 INFORMACIÓN REGLAMENTARIA.

15.1 Reglamentación y legislación en materia de seguridad, salud y medio ambiente específicos para la sustancia o la mezcla.

- Autorizaciones: ..... No requeridas.
- Restricciones de uso: ..... Ninguna.
- Otras reglamentaciones de la UE: ..... El óxido de calcio no es una sustancia de SEVESO, ni de agotamiento de ozono ni un contaminante orgánico persistente.
- Reglamentaciones nacionales: ..... Peligro para el agua clase 1 (Alemania).

15.2 Evaluación de la seguridad química.

Se ha realizado una evaluación de la seguridad química para esta sustancia.

16 OTRA INFORMACIÓN.

Los datos se basan en nuestros últimos conocimientos pero no constituyen una garantía para ninguna característica de producto específica y no establecen una relación contractual válida legalmente.

16.1 Indicaciones de Peligro.

- H315: ..... Provoca irritación cutánea.
- H318: ..... Provoca lesiones oculares graves.
- H335: ..... Puede irritar las vías respiratorias.

www.calcinor.com - Calcinor destina todos los años más del 1% de su facturación a la protección del medio ambiente.

Página 19 de 23

Calcinor
Dolomitas del Norte

FICHA DE SEGURIDAD DE PRODUCTO

Preparada de acuerdo con el Anexo II del Reglamento REACH (CE) 1907/2006 Reglamento (CE) 1272/2008 y Reglamento (CE) 453/2010 RD 363/95 y modificaciones posteriores hasta la fecha de revisión de esta ficha

CAL VIVA- OXIDO DE CALCIO (CaO)

16.2 Consejos de Prudencia.

- P102: ..... Mantener fuera del alcance de los niños.
- P280: ..... Llevar guantes / prendas/ gafas / mascara de protección.
- P305+P351+P310: ..... EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Aclarar cuidadosamente con agua durante varios minutos. Llamar inmediatamente a un CENTRO DE INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA o a un medico.
- P302+P352: ..... EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL: Lavar con abundante agua y jabón.
- P261: ..... Evitar respirar el polvo / el humo/ el gas / la niebla/los vapores / el aerosol.
- P304+P340: ..... EN CASO DE INHALACIÓN: Transportar a la victima al exterior y mantenerla en reposo en una posición confortable para respirar.
- P501: ..... Eliminar el contenido / el recipiente conforme con la reglamentación local/regional/nacional/internacional aplicable.

16.3 Frases de Riesgo.

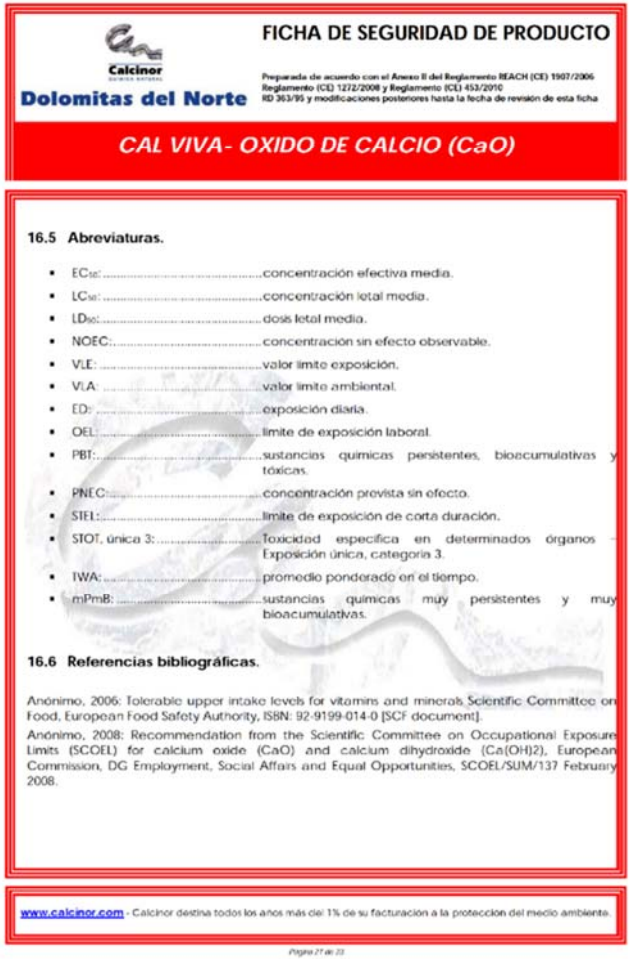
- R37: ..... Irritante para las vías respiratorias.
- R38: ..... Irritante para la piel.
- R41: ..... Riesgo de graves daños oculares.

16.4 Frases de Seguridad.

- S2: ..... Mantener fuera del alcance de los niños.
- S25: ..... Evitar el contacto con los ojos.
- S26: ..... En el caso de contacto con los ojos lavar con abundante agua y solicitar ayuda médica.
- S37: ..... Usar guantes adecuados.
- S39: ..... Usar protección para ojos y cara.

www.calcinor.com - Calcinor destina todos los años más del 1% de su facturación a la protección del medio ambiente.

Página 20 de 23



Calcinor
Dolomitas del Norte

FICHA DE SEGURIDAD DE PRODUCTO

Preparada de acuerdo con el Anexo II del Reglamento REACH (CE) 1907/2006 Reglamento (CE) 1272/2008 y Reglamento (CE) 453/2010 RD 363/95 y modificaciones posteriores hasta la fecha de revisión de esta ficha

CAL VIVA- OXIDO DE CALCIO (CaO)

16.5 Abreviaturas.

- EC_{50}: .....concentración efectiva media.
- LC_{50}: .....concentración letal media.
- LD_{50}: .....dosis letal media.
- NOEC: .....concentración sin efecto observable.
- VLE: .....valor límite exposición.
- VLA: .....valor límite ambiental.
- ED: .....exposición diaria.
- OEL: .....límite de exposición laboral.
- PBT: .....sustancias químicas persistentes, bioacumulativas y tóxicas.
- PNEC: .....concentración prevista sin efecto.
- STEL: .....límite de exposición de corta duración.
- STOT, única 3: .....Toxicidad específica en determinados órganos - Exposición única, categoría 3.
- TWA: .....promedio ponderado en el tiempo.
- mPmB: .....sustancias químicas muy persistentes y muy bioacumulativas.

16.6 Referencias bibliográficas.

Anónimo, 2006: Tolerable upper intake levels for vitamins and minerals, Scientific Committee on Food, European Food Safety Authority, ISBN: 92-9199-014-0 [SCF document].

Anónimo, 2008: Recommendation from the Scientific Committee on Occupational Exposure Limits (SCOEL) for calcium oxide (CaO) and calcium dihydroxide (Ca(OH)2), European Commission, DG Employment, Social Affairs and Equal Opportunities, SCOEL/SUM/137 February 2008.

www.calcinor.com - Calcinor destina todos los años más del 1% de su facturación a la protección del medio ambiente.

Página 21 de 23

Calcinor
Dolomitas del Norte

FICHA DE SEGURIDAD DE PRODUCTO

Preparada de acuerdo con el Anexo II del Reglamento REACH (CE) 1907/2006 Reglamento (CE) 1272/2008 y Reglamento (CE) 453/2010 RD 363/95 y modificaciones posteriores hasta la fecha de revisión de esta ficha

CAL VIVA- OXIDO DE CALCIO (CaO)

16.7 Revisión.

Esta edición anula y sustituye a las ediciones de fechas anteriores.

Esta ficha coincide sustancialmente con la editada por la Asociación Europea de fabricantes de cal (EuLA).

Cláusula de exención de responsabilidad

Esta ficha de seguridad (FDS) se basa en las disposiciones legales del Reglamento REACH (CE 1907/2006; artículo 31 y anexo II), según la enmienda prevista. Su contenido está pensado como guía de manejo preventivo apropiado del material. Es responsabilidad del destinatario de esta FDS asegurarse de que la información contenida en ella sea leída correctamente y entendida por todas las personas que puedan utilizar, manejar, eliminar o de cualquier otra manera entrar en contacto con el producto. La información y las instrucciones proporcionadas en esta FDS se basan en el estado actual del conocimiento científico y técnico en la fecha de emisión indicada. No debería interpretarse como ninguna garantía de característica de funcionamiento técnica, adecuada para los usos particulares, y no establece una relación contractual válida legalmente. Esta versión de la FDS reemplaza todas las versiones previas.

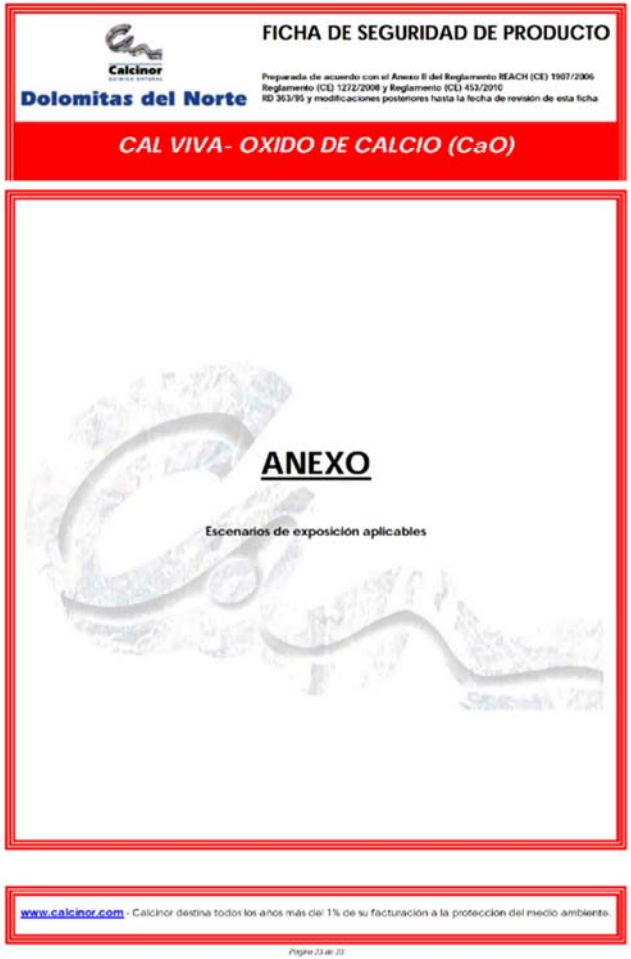
Primera edición: 20.06.1996

Fecha de esta 4ª revisión : Noviembre de 2.010

Este producto se fabrica en las siguientes fábricas de DOLOMITAS DE NORTE, S.A.
Fábrica de Santullán
Barrio Santullán, s/n
39.706 Castro-Urdiales
Cantabria
ESPAÑA
Tlfno.: +34 942 87 92 94
Fax : +34 942 87 93 00

www.calcinor.com - Calcinor destina todos los años más del 1% de su facturación a la protección del medio ambiente.

Página 22 de 23



Calcinor
Dolomitas del Norte

FICHA DE SEGURIDAD DE PRODUCTO

Preparada de acuerdo con el Anexo II del Reglamento REACH (CE) 1907/2006
Reglamento (CE) 1272/2008 y Reglamento (CE) 453/2010
RD 363/95 y modificaciones posteriores hasta la fecha de revisión de esta ficha

CAL VIVA- OXIDO DE CALCIO (CaO)

ANEXO

Escenarios de exposición aplicables

www.calcinor.com - Calcinor destina todos los años más del 1% de su facturación a la protección del medio ambiente.

Página 23 de 23

APÉNDICE Nº 2. CAMPAÑA DE AFOROS Y ANALÍTICAS

IDOM

CAUDALES Y CARACTERÍSTICAS DE LAS AGUAS RESIDUALES VERTIDAS POR LA POBLACIÓN DE ARRIATE (MÁLAGA).

23 A 26 AGOSTO 2019

OFICINAS: C/. Manufactura, 8 - Edif. Boudere 1, Plta. 1ª - Mód. 6
Parque Industrial y de Servicios del Aljarafe "PISA"
41927 Mairena del Aljarafe (Sevilla)
Teléfono 954 183 750 - Fax: 954 184 035
http:/www.dbo5.com - e-mail: dbo5@dbo5.com

LABORATORIO: C./ Artesanía, 23, Nave 2, Módulo F
Parque Industrial y de Servicios del Aljarafe "PISA"
41927 Mairena del Aljarafe (Sevilla)

IDOM

CAUDALES Y CARACTERÍSTICAS DE LAS AGUAS RESIDUALES VERTIDAS POR LA POBLACIÓN DE ARRIATE (MÁLAGA).

Elaborado por DBO5 S.L.

entidad colaboradora de la administración hidráulica

Jorge Vargas Zueco

Firmado digitalmente por 25966011T JORGE VARGAS (R: B23224454)
Nombre de reconocimiento (DN): cn=25966011T JORGE VARGAS (R: B23224454), sn=VARGAS ZUECO, givenName=JORGE, c=ES, o=D. B.O. 5 SL, serialNumber=IDCES-25966011T
Fecha: 2019.10.02 12:23:56 +02'00'

23 A 26 AGOSTO 2019

DOCUMENTO FIRMADO DE FORMA ELECTRÓNICA Y VERIFICABLE CONFORME CERTIFICADO RAÍZ DE LA FÁBRICA NACIONAL DE MONEDA Y TIMBRE.

ÍNDICE

	PÁGINA
1. Introducción y objetivos	3
2. Campaña de muestreo y aforos	5
2.1. Muestreos - Metodología	11
2.1.1. Muestreos en continuo – 24 horas	12
2.1.2. Muestreos puntuales	13
2.2. Medidas de caudales	15
2.3. Incidencias surgidas durante la toma de muestras	17
2.3.1. Agua de dilución	17
2.3.2. Lluvias	17
2.3.3. Mermas de agua	17
2.3.4. Vertidos	17
2.3.5. Arroyos incorporados en P.2	17
3. Caudales	19
3.1. Caudales vertidos	20
4. Características	28
5. Conclusiones	32
6. Metodología	35
7. Datos técnicos	37
ANEXO I – Caudales y características por colectores	39
P.1	40
P.2	50

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

Se redacta el presente informe a petición de IDOM y en él se reflejan los resultados de la campaña de muestreo, análisis y aforos, realizada en las aguas residuales vertidas por el núcleo urbano de la población malagueña de Arriate (4147 habitantes)[1]. El desarrollo de los trabajos se ha enfocado para cumplir los siguientes objetivos:

- Conocer en profundidad las características físico-químicas de las aguas residuales evacuadas por el núcleo urbano, de forma que junto con las características del municipio permitan mejorar y optimizar los criterios de diseño y construcción de la futura instalación de depuración de aguas residuales.
- Medir con detalle los volúmenes generados por la población y cuantificar los caudales medios, máximo, mínimo, tanto horario como diario.
- Evaluar la carga orgánica contaminante diaria y puntual, producida por la población objeto de saneamiento y detectar aquellos factores que directa o indirectamente puedan incidir en el funcionamiento de la futura E.D.A.R., tales como vertidos industriales, intrusión de agua limpia "incontrolada", etc.
- Dar cumplimiento a la directiva 91/271/CEE sobre el tratamiento de aguas residuales (artículo 4º apdo 4), la cual obliga a que los parámetros de diseño de las estaciones depuradoras de aguas residuales urbanas, se calculen a partir de la carga máxima semanal media que entra en una instalación durante un año.

[1] Habitantes del núcleo urbano según información facilitada por el cliente.

2. CAMPAÑA DE MUESTREO Y AFOROS

2. CAMPAÑA DE MUESTREO Y AFOROS

Para medir los caudales y determinar las características de las aguas residuales generadas por el núcleo urbano de Arriate, se ha realizado una campaña de muestreos, aforos y análisis en los siguientes puntos:

1. **Colector Principal Tipo A - P1 en adelante.** Colector de cemento circular Ø 60 cm.
2. **Colector No significativo - P2 en adelante.** Bóveda de cemento de 1.5 x 1.7.

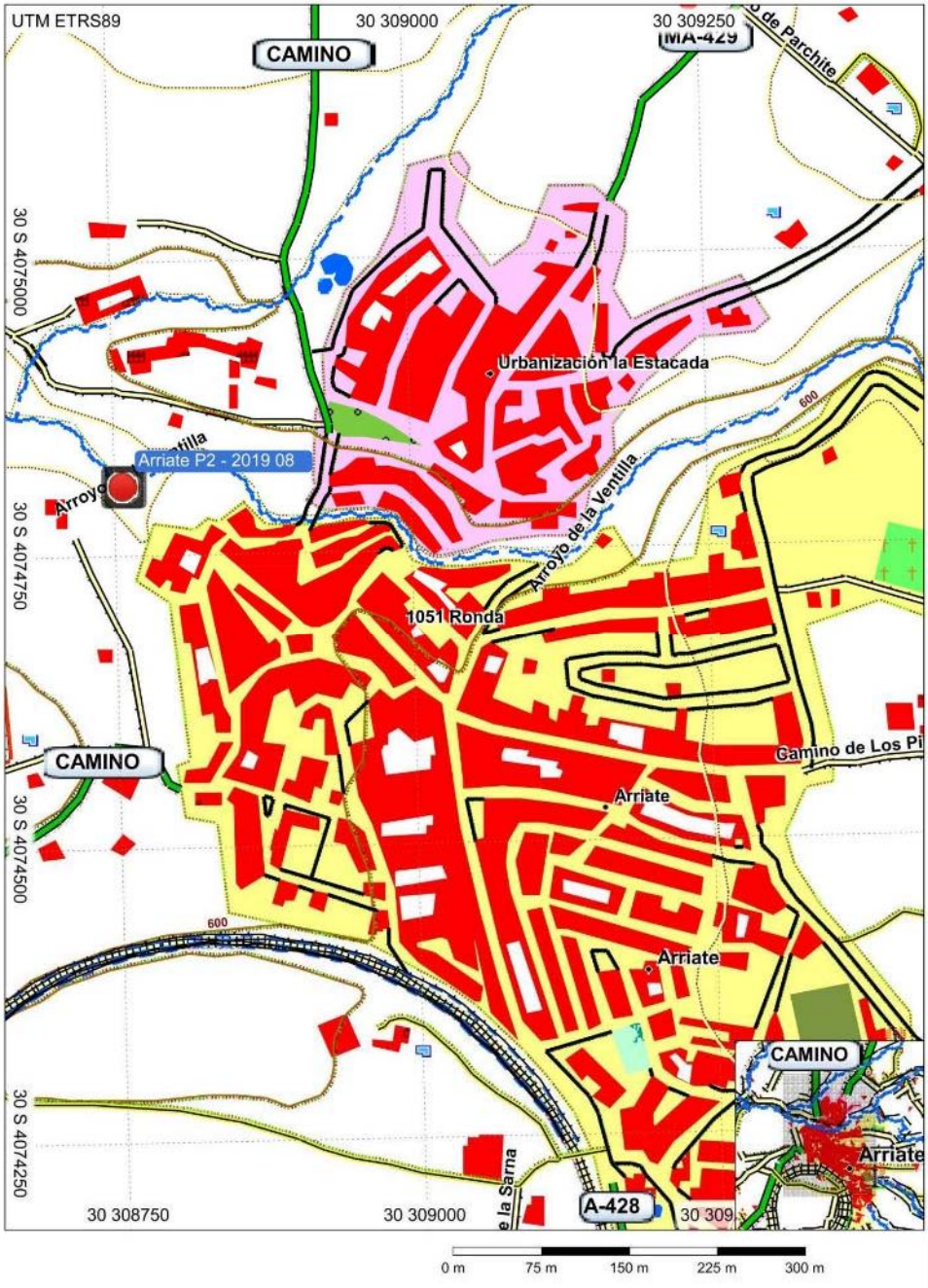
De esta manera, se han conseguido cuantificar la totalidad de las cargas evacuadas por la población.

El cronograma seguido, durante la campaña desarrollada entre el 23 y 26 de agosto de 2019, quedaría de la siguiente forma:

COLECTOR	P.1	P.2
Caudal aportado %	52.2 %	47.8 %
Metodología de aforo	Vertedero 90º	Vertedero rectangular
Precisión l/seg.	± 4.3 %	---
Tipo de registro de caudal	Continuo	Puntual
Días de registro de caudal[2]	3	3
Frecuencia del registro	10 min.	2-3 h
Nº registros caudal para muestreo	144	3
Días de muestreo	3	3
Tipo de muestreo	Continuo	Puntual
Frecuencia del muestreo	15 min.	2-3 h
Muestras 24 h analizadas	3	---
Muestras puntuales	---	3

[2] Se entiende por día de registro, al computo de caudales obtenidos durante 24 horas de registro, no teniendo por qué coincidir con un dia concreto, ya que los aforos no se inician a las 0:00 horas.

Caudales y características de las aguas residuales vertidas por la población de Arriate (Málaga). 23 a 26 Agosto 2019.



Localización de los puntos de estudio

Caudales y características de las aguas residuales vertidas por la población de Arriate (Málaga). 23 a 26 Agosto 2019.

DATOS TÉCNICOS

1.- Datos identificativos

Población: **Arriate (Málaga)**
Denominación: **Punto P.1**
Coordenadas WGS84 **308759** X **4074809** Y Zona: **30S** UTM

2.- Caudales

m^3/día: 656,8 % sobre población: 52,2%
l/seg max. 9,9 l/seg med. 7,6 l/seg min. 5,6
Relaciones: 1. Q.max/Q.med: 1,30 2. Q.min/Q.med: 0,74

3.- Características

Materia orgánica:	Medio	Nutrientes:	Medio
D.B.O. :	174 mg/l O2	Nitrógeno total:	14,8 mg/l N
D.Q.O.:	355 mg/l O2	Fósforo total:	1,96 mg/l P
S.S.:	111 mg/l		

4.- Carga equivalente

1904 habit. equiv. medios 2020 habit. equiv. máximos

FOTOGRAFÍAS DEL PUNTO

Página 8 de 51

IDOM

Caudales y características de las aguas residuales vertidas por la población de Arriate (Málaga). 23 a 26 Agosto 2019.

DATOS TÉCNICOS

1.- Datos identificativos

Población:	**Arriate (Málaga)**					
Denominación:	**Punto P.2**					
Coordenadas WGS84	**308757**	X	**4074809**	Y	Zona: **30S**	UTM

2.- Caudales

m^3/día*:	600,5			% sobre población:	47,8%	
l/seg max.	9,2	l/seg med.	7,5	l/seg min.	5,6	
Relaciones:	1. Q.max/Q.med:	1,22		2. Q.min/Q.med:	0,74	

*Total m3 Corregidos en base al factor 0,922 obtenido de la curva media de caudal diurno de P1 en horario de 8 a 20 h.

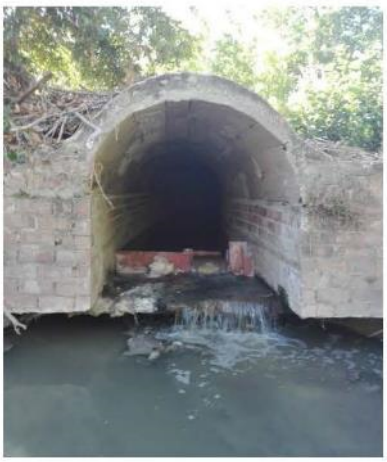
3.- Características

Materia orgánica:	**Medio**	**Nutrientes:**	**Medio**
D.B.O. :	152 mg/l O2	Nitrógeno total:	20,1 mg/l N
D.Q.O.:	292 mg/l O2	Fósforo total:	2,4 mg/l P
S.S.:	87 mg/l		

4.- Carga equivalente

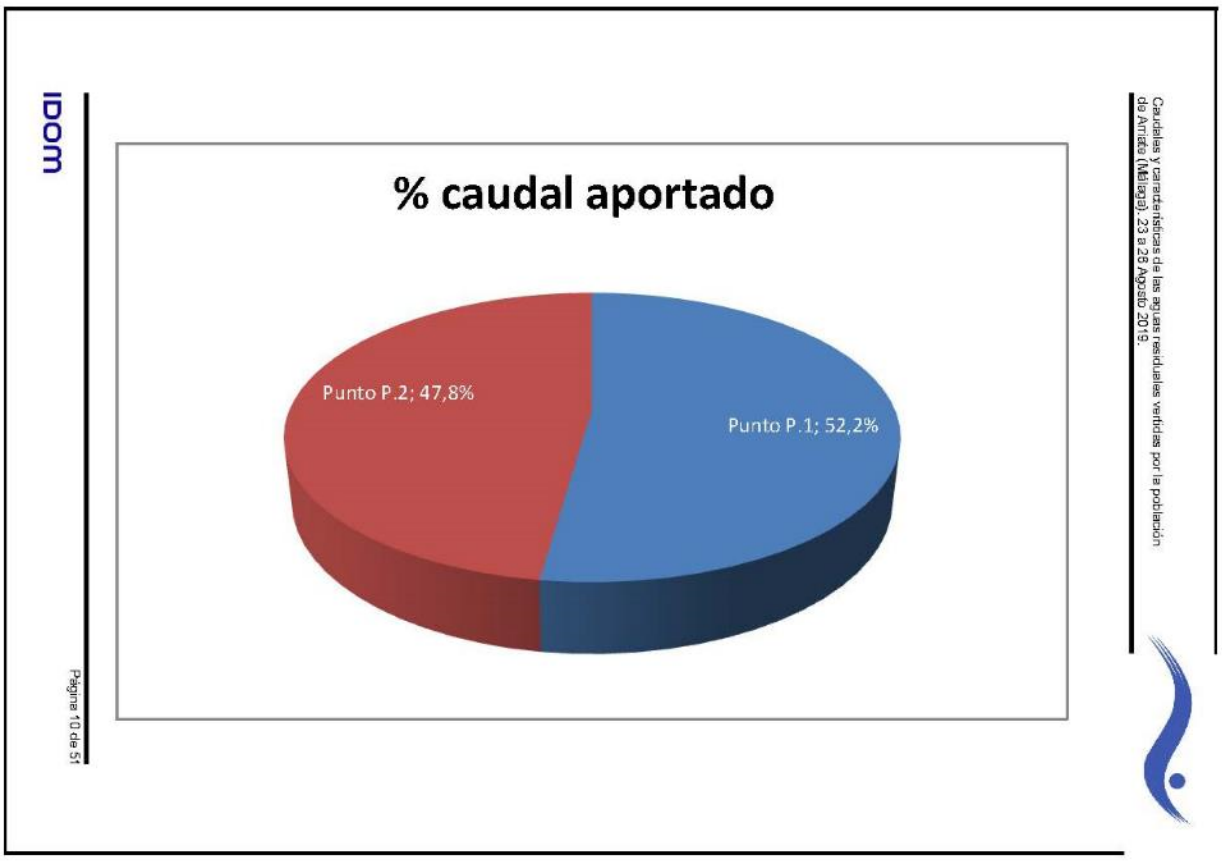
1532 habit. equiv. medios — 1947 habit. equiv. máximos

FOTOGRAFÍAS DEL PUNTO



Página 9 de 51

IDOM


IDOM
% caudal aportado
Punto P.2; 47,8%
Punto P.1; 52,2%
Caudales y características de las aguas residuales vertidas por la población de Arriate (Málaga). 23 a 28 Agosto 2019.
Página 10 de 51

Diariamente el muestreo comenzaba en torno a las 10:10 horas, considerándose un día de trabajo a veinticuatro horas de recogidas de muestras ininterrumpidamente desde esta hora tal y como se indica en la siguiente tabla:

Planning de recogida de muestras					
Día	Día inicio	Día fin	H. inicio	H. fin	Días de semana
1	23/08/2019	24/08/2019	10:10 h.	10:10 h.	Viernes-Sábado
2	24/08/2019	25/08/2019	10:10 h.	10:10 h.	Sábado-Domingo
3	25/08/2019	26/08/2019	10:10 h.	10:10 h.	Domingo-Lunes

2.1 Muestreos - Metodología

Según la Norma ISO-5667-1 sobre el diseño de los programas de muestreo, estos deben de realizarse durante periodos en los cuales la calidad del agua puede variar.

En las A.R.U. este ciclo ocurre cada 24 horas, salvo que por la presencia de vertidos de otros factores estacionales (lluvia, migración de la población, etc) tenga una duración mayor. En estos casos, sería necesario la realización de campañas analíticas complementarias que estimasen las características de los vertidos contaminantes de origen desconocido.

El presente estudio está referido a la calidad del agua para el periodo estudiado, en el cual se ha considerado que los parámetros analizados son estables y las anomalías detectadas en la línea urbana se repiten al menos una vez a la semana y cada tres días en la línea industrial.

La recogida de muestras en el punto principal Tipo A se ha realizado en continuo de forma automática, considerándose en cualquier caso una jornada de muestreo como la toma de muestras durante 24 horas.

La aplicación de técnicas de muestreo correctas es fundamental para la realización de cualquier trabajo analítico. El principio de que *"un análisis nunca puede ser mejor que la muestra que representa"* tiene para estos trabajos una "dramática" vigencia.

Para calcular el número de muestras mínimo que sería necesario tomar, aplicaremos la siguiente fórmula:

$$L = \frac{2K^{\sigma}}{\sqrt{n}}$$

donde:

L = Nivel de confianza elegido (10%) sobre la medida real.

K = Es un valor que depende del nivel de confianza exigido según la tabla, en nuestro caso el 95%.

Nivel de confianza %	99	98	95	90	80	68	50
K	2.58	2.33	1.96	1.64	1.28	1.00	0.67

б = Desviación típica de la medida del parámetro, pondremos que la DBO_5 es el parámetro más desfavorable con un 15% de variación.

n = nº de muestras a tomar.

El número mínimo de muestras a tomar sería de 5.

Esta cifra está ampliamente superado por las 96 sub-muestras que se han tomado diariamente en los puntos significativos.

Con este tipo de muestreo, no han quedado cuantificadas las variaciones anormales que se produzcan en otras épocas del año, y para cuya caracterización sería necesario realizar campañas de muestreo adicionales.

2.1.1. MUESTREOS EN CONTINUO - 24 HORAS

Este tipo de muestreo se realizó en el punto P.1, para ello, se instaló un muestreador automático que tenía una programación tal, que cada vez que transcurrían 15 minutos procedía, mediante una bomba peristáltica, a la toma de una submuestra. Las cuatro submuestras de la misma hora se almacenaron en un mismo frasco. Al finalizar la jornada, las 24 muestras independientes obtenidas se mezclaron entre sí ponderadamente al caudal, obteniéndose una única muestra representativa y homogénea correspondiente al agua vertida durante veinticuatro horas que se enviaba al laboratorio para su análisis.

El tomamuestras tenía un dispositivo que almacenaba el agua refrigerada, preservándola de su degradación (4 ºC aprox). Los parámetros analizados no se han visto afectados por este sistema de muestreo, ya que las técnicas analíticas permiten el almacenamiento en frío para todos los parámetros durante al menos 24-48 horas.

En las 24 muestras parciales se analizó in situ la conductividad y pH, y se observó si visualmente presentaban alguna anomalía.

Muestreo y lectura de caudales registrados.

2.1.2. MUESTREOS PUNTUALES

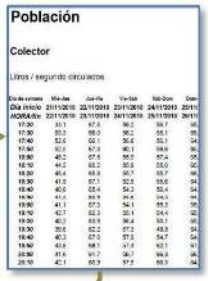
En el resto de puntos estudiados, se efectuaron tomas de muestras puntuales paralelamente a las medidas de caudal, integrándose estas al finalizar la jornada para obtener una muestra diurna por cada punto, para finalmente integrarse todas las muestras diurnas y obtener una única muestra diurna del total de los puntos muestreados de manera puntual.

Al terminar la jornada, las muestras eran transportadas en frío y oscuridad al laboratorio $D.B.O_5$ S.L. de Sevilla, donde inmediatamente después de la recepción, se procedía al análisis de $D.B.O_5$ y sólidos en suspensión. El tiempo máximo transcurrido desde la última toma hasta el inicio del análisis fue siempre inferior a lo establecido en la Norma UNE-EN-ISO-5667-3.

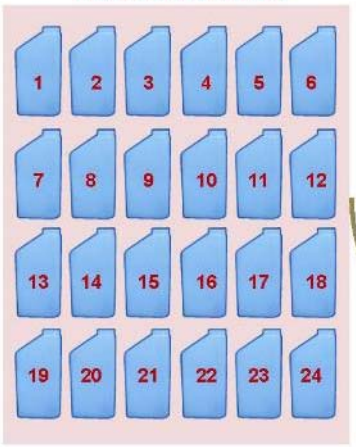
Caudales y características de las aguas residuales vertidas por la población de Arriate (Málaga). 23 a 26 Agosto 2019.

ESQUEMA DE MUESTREO Y ANÁLISIS DE MUESTRAS DIARIAS

Punto de vertido



Sub-muestras horarias



Análisis biológico

Análisis físico-químico

1 muestra integrada de 24 horas

Página 14 de 51

IDOM

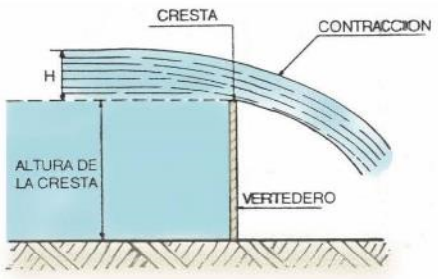
2.2. MEDIDAS DE CAUDALES

Dependiendo de la importancia del punto y de la dificultad de la instalación del medidor primario, los caudales pueden ser medidos empleando diferentes metodologías. Los principales métodos que existen para la medida de caudales son:

1. Descarga directa mediante vertedero.
2. Área - Velocidad.
3. Volumétrico - Gravimétrico
4. Concentraciones

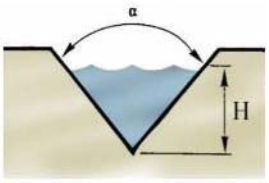
El vertedero es, junto con el volumétrico, uno de los métodos más exactos para la medida de caudal siempre y cuando las condiciones para las que se determinaron, los coeficientes de descarga, se reproduzcan aproximadamente en los aforos.

El área-velocidad está sujeto a una mayor incertidumbre, por ser necesario que la sección mojada sobrepase varios cm la sonda de velocidad (no ocurre así durante la noche).



Elementos a considerar de un vertedero

Por otra parte las sondas o molinetes empleados para la determinación de la velocidad, si bien son previamente calibrados en laboratorio, no puede asegurarse que en las condiciones específicas del colector en el que se encuentren instalados midan correctamente, ya que hay factores externos como; turbulencias, ruido de fondo, concentraciones de sólidos en suspensión, salinidad, etc ... que distorsionan en medida y no pueden ser evaluados para su corrección. Otro inconveniente es que para determinar el caudal requiere además realizar la medida del nivel del agua de forma simultánea.



Esquema de medida de caudal por el sistema de vertedero, la altura H es proporcional al caudal circulante, no siendo necesario medir otra variable.

El vertedero por contra requiere únicamente que esté correctamente construido e instalado, y que la medida del nivel de la lámina de agua sea correcta; esto es más fácil de determinar que la velocidad, pues mediante una simple regla puede ser validada la lectura.

Los caudales fueron medidos empleando el método de descarga directa mediante un sistema de Vertedero. Al vertedero de P.1 se le acopló un registrador de nivel por presión. Los aforos se realizaban en continuo, almacenándose la media del caudal circulante cada 10 minutos.

Periódicamente, los niveles de lámina de agua eran medidos por el técnico de D.B.O5 S.L. y contrastados con las medidas elaboradas por el caudalímetro. De esta forma, se constató que los registros eran correctos, pues el procedimiento únicamente tiene en cuenta la altura de la lámina de agua.

Verificación del caudal instantáneo realizada mediante medida de la altura de la lámina de agua.

2.3 INCIDENCIAS SURGIDAS DURANTE LA TOMA DE MUESTRAS

2.3.1. AGUA DE DILUCIÓN

Se observa agua de dilución en ambos colectores.

2.3.2. LLUVIAS

No se registraron precipitaciones durante el estudio, por lo que el mismo fue realizado en tiempo seco.

2.3.3. MERMAS DE AGUA

Han quedado sin "contabilizar" las perdidas de agua por roturas de colectores o captaciones de agua para riego no observadas.

2.3.4. VERTIDOS

No se registraron vertidos visuales durante la campaña. En la página siguiente se incluyen las observaciones visuales registradas sobre las muestras de integración del punto principal Tipo A.

2.3.5. ARROYOS INCORPORADOS EN P.2

Según información facilitada por el cliente en P.2 se incorporan las aguas del arroyo de Nador y arroyo de la China, tras la analítica se observa que hay una fuerte intrusión de agua limpia "incontrolada" en este colector, siendo la DBO5 media 152 mg/L O_2.

Caudales y características de las aguas residuales vertidas por la población de Arriate (Málaga). 23 a 26 Agosto 2019.

Arriate (Málaga)

Vertidos y obervaciones visuales

nº muestra	Punto P.1			
	Hora	1er día	2º día	3er día
1	11:00	*No hay*	*No hay*	*No hay*
2	12:00	*No hay*	*No hay*	*No hay*
3	13:00	*No hay*	*No hay*	*No hay*
4	14:00	*No hay*	*No hay*	*No hay*
5	15:00	*No hay*	*No hay*	*No hay*
6	16:00	*No hay*	*No hay*	*No hay*
7	17:00	*No hay*	*No hay*	*No hay*
8	18:00	*No hay*	*No hay*	*No hay*
9	19:00	*No hay*	*No hay*	*No hay*
10	20:00	*No hay*	*No hay*	*No hay*
11	21:00	*No hay*	*No hay*	*No hay*
12	22:00	*No hay*	*No hay*	*No hay*
13	23:00	*No hay*	*No hay*	*No hay*
14	0:00	*No hay*	*No hay*	*No hay*
15	1:00	*No hay*	*No hay*	*No hay*
16	2:00	*No hay*	*No hay*	*No hay*
17	3:00	*No hay*	*No hay*	*No hay*
18	4:00	*No hay*	*No hay*	*No hay*
19	5:00	*No hay*	*No hay*	*No hay*
20	6:00	*No hay*	*No hay*	*No hay*
21	7:00	*No hay*	*No hay*	*No hay*
22	8:00	*No hay*	*No hay*	*No hay*
23	9:00	*No hay*	*No hay*	*No hay*
24	10:00	*No hay*	*No hay*	*No hay*

3. CAUDALES

3. CAUDALES

3.1. CAUDALES VERTIDOS

Los aforos realizados en la presente campaña, arrojaron los siguientes valores más representativos:

CAUDALES MEDIOS MÁS REPRESENTATIVOS			
COLECTOR Nº	P.1	P.2	SUMA
l/seg. máximos	9.9	---	**19.0**
l/seg. medios	7.6	7.5	**14.6**
l/seg. mínimos	5.6	---	**10.7**
Total m^3/día	656.8	651.2	**1308.0**
m^3/h. medios	27.4	---	**52.4**
m^3/h. mínimos	20.6	---	**39.4**
m^3/h. máximos	35.0	---	**67.1**
Total m^3/día *		**600.5**	**1257.2**

* Total m^3 Corregidos en punto P.2 en base al factor 0.922 obtenido de la curva media de caudal diurno de P.1 en horario de 8 a 20 h. P.1 no tiene corrección por estar medido en continuo y no tener arroyo incorporado.

En las páginas siguientes, se incluyen las tablas y gráficos correspondientes a los valores registrados en la totalidad de la población, y en el anexo I se adjuntan los valores obtenidos de cada colector.

Caudales y características de las aguas residuales vertidas por la población de Arriate (Málaga). 23 a 26 Agosto 2019.

Arriate (Málaga)

Suma de colectores

Litros / segundo circulados.

Día de semana	Vie-Sáb	Sáb-Dom	Dom-Lun		
Día inicio	23/08/2019	24/08/2019	25/08/2019	Valores medios totales	
HORA/fin	24/08/2019	25/08/2019	26/08/2019	**Media**	**Máximo**
0:00	14,0	13,7	13,7	13,8	14,0
0:10	14,9	14,9	13,7	14,5	14,9
0:20	15,1	14,3	12,7	14,0	15,1
0:30	13,7	14,5	13,0	13,7	14,5
0:40	14,2	14,3	13,9	14,1	14,3
0:50	13,7	13,6	13,4	13,6	13,7
1:00	14,0	13,3	13,4	13,6	14,0
1:10	13,7	13,7	12,4	13,3	13,7
1:20	13,6	12,9	12,7	13,0	13,6
1:30	13,4	12,9	12,2	12,8	13,4
1:40	13,3	12,7	12,4	12,8	13,3
1:50	13,1	12,6	12,0	12,6	13,1
2:00	13,0	12,7	11,9	12,5	13,0
2:10	12,7	12,7	11,5	12,3	12,7
2:20	12,7	12,7	11,1	12,2	12,7
2:30	12,0	12,3	11,1	11,8	12,3
2:40	12,3	12,6	10,7	11,9	12,6
2:50	11,9	12,4	10,6	11,6	12,4
3:00	11,9	12,0	11,0	11,6	12,0
3:10	12,3	11,7	11,3	11,8	12,3
3:20	12,2	11,9	11,3	11,8	12,2
3:30	12,0	12,4	10,8	11,8	12,4
3:40	12,0	12,0	11,1	11,7	12,0
3:50	11,6	12,0	11,1	11,6	12,0
4:00	11,6	12,0	11,1	11,6	12,0
4:10	12,0	11,5	11,6	11,7	12,0
4:20	11,9	11,6	11,0	11,5	11,9
4:30	11,9	11,2	10,7	11,3	11,9
4:40	11,6	11,5	10,7	11,3	11,6
4:50	11,5	11,5	11,0	11,3	11,5
5:00	11,5	11,0	10,8	11,1	11,5
5:10	11,7	11,3	10,8	11,3	11,7
5:20	11,5	11,6	11,0	11,3	11,6
5:30	11,2	11,2	10,7	11,0	11,2
5:40	11,2	11,3	11,0	11,2	11,3
5:50	11,2	11,3	10,8	11,1	11,3
6:00	10,7	11,2	10,8	10,9	11,2
6:10	11,0	11,1	11,1	11,0	11,1
6:20	10,8	11,2	11,3	11,1	11,3
6:30	11,1	10,8	11,5	11,1	11,5
6:40	11,2	11,1	11,3	11,2	11,3
6:50	11,0	11,0	11,7	11,2	11,7
7:00	11,6	11,1	11,6	11,4	11,6
7:10	11,6	11,0	11,5	11,3	11,6
7:20	11,2	11,1	11,3	11,2	11,3
7:30	11,6	11,2	11,5	11,4	11,6
7:40	11,7	11,3	12,0	11,7	12,0
7:50	12,0	11,3	12,6	12,0	12,6
8:00	11,9	11,7	12,2	11,9	12,2
8:10	12,4	11,7	12,6	12,3	12,6
8:20	12,7	12,3	12,7	12,6	12,7
8:30	13,0	13,4	12,7	13,0	13,4
8:40	13,1	12,7	13,3	13,0	13,3
8:50	14,2	12,6	13,4	13,4	14,2
9:00	13,6	13,4	13,0	13,3	13,6

Página 21 de 51

IDOM

Caudales y características de las aguas residuales vertidas por la población de Arriate (Málaga). 23 a 26 Agosto 2019.

Arriate (Málaga)

Suma de colectores

Litros / segundo circulados.

Día de semana	Vie-Sáb	Sáb-Dom	Dom-Lun		
Día inicio	23/08/2019	24/08/2019	25/08/2019	Valores medios totales	
HORA/fin	24/08/2019	25/08/2019	26/08/2019	**Media**	**Máximo**
9:10	14,8	13,0	13,9	13,9	14,8
9:20	14,3	13,9	14,0	14,1	14,3
9:30	15,4	14,0	14,6	14,7	15,4
9:40	15,4	14,6	14,9	15,0	15,4
9:50	16,7	14,9	14,8	15,5	16,7
10:00	16,4	14,8	15,9	15,7	16,4
10:10	15,2	15,9	15,9	15,7	15,9
10:20	15,4	15,9	17,7	16,3	17,7
10:30	16,4	16,4	16,5	16,4	16,5
10:40	15,9	16,2	17,2	16,4	17,2
10:50	14,9	16,2	16,1	15,7	16,2
11:00	14,8	16,7	15,9	15,8	16,7
11:10	14,9	17,6	16,9	16,5	17,6
11:20	15,7	18,3	16,2	16,7	18,3
11:30	15,9	18,4	16,7	17,0	18,4
11:40	15,4	17,6	17,6	16,8	17,6
11:50	14,9	17,6	17,9	16,8	17,9
12:00	14,9	16,5	18,1	16,5	18,1
12:10	15,1	16,2	19,0	16,8	19,0
12:20	14,6	16,2	19,0	16,6	19,0
12:30	15,1	17,4	18,8	17,1	18,8
12:40	15,4	17,2	19,0	17,2	19,0
12:50	15,1	17,9	18,1	17,0	18,1
13:00	14,9	17,9	17,0	16,6	17,9
13:10	15,6	16,4	17,0	16,3	17,0
13:20	15,1	17,6	17,2	16,6	17,6
13:30	15,7	17,0	17,0	16,6	17,0
13:40	15,3	17,4	17,7	16,8	17,7
13:50	15,6	18,1	17,9	17,2	18,1
14:00	14,9	16,2	16,9	16,0	16,9
14:10	14,6	16,4	17,2	16,1	17,2
14:20	14,5	16,2	17,6	16,1	17,6
14:30	15,3	16,2	17,2	16,2	17,2
14:40	15,7	16,1	16,5	16,1	16,5
14:50	16,7	17,2	17,9	17,3	17,9
15:00	16,5	17,4	17,2	17,0	17,4
15:10	16,7	17,0	16,9	16,9	17,0
15:20	16,2	16,9	15,9	16,3	16,9
15:30	14,9	17,9	16,1	16,3	17,9
15:40	16,4	17,4	16,5	16,8	17,4
15:50	15,7	17,4	16,9	16,7	17,4
16:00	15,3	16,9	15,3	15,8	16,9
16:10	15,4	17,0	14,9	15,8	17,0
16:20	17,0	16,4	14,8	16,1	17,0
16:30	17,0	16,1	14,8	16,0	17,0
16:40	15,3	16,1	14,2	15,2	16,1
16:50	14,5	15,9	13,9	14,7	15,9
17:00	15,3	15,1	14,3	14,9	15,3
17:10	15,1	15,3	14,3	14,9	15,3
17:20	16,2	15,3	13,9	15,1	16,2
17:30	16,1	15,3	14,3	15,2	16,1
17:40	16,7	14,6	14,0	15,1	16,7
17:50	15,3	14,5	14,6	14,8	15,3
18:00	15,6	14,9	15,3	15,3	15,6
18:10	15,1	15,1	15,3	15,1	15,3

Página 22 de 51

Caudales y características de las aguas residuales vertidas por la población de Arriate (Málaga). 23 a 26 Agosto 2019.

Arriate (Málaga)

Suma de colectores

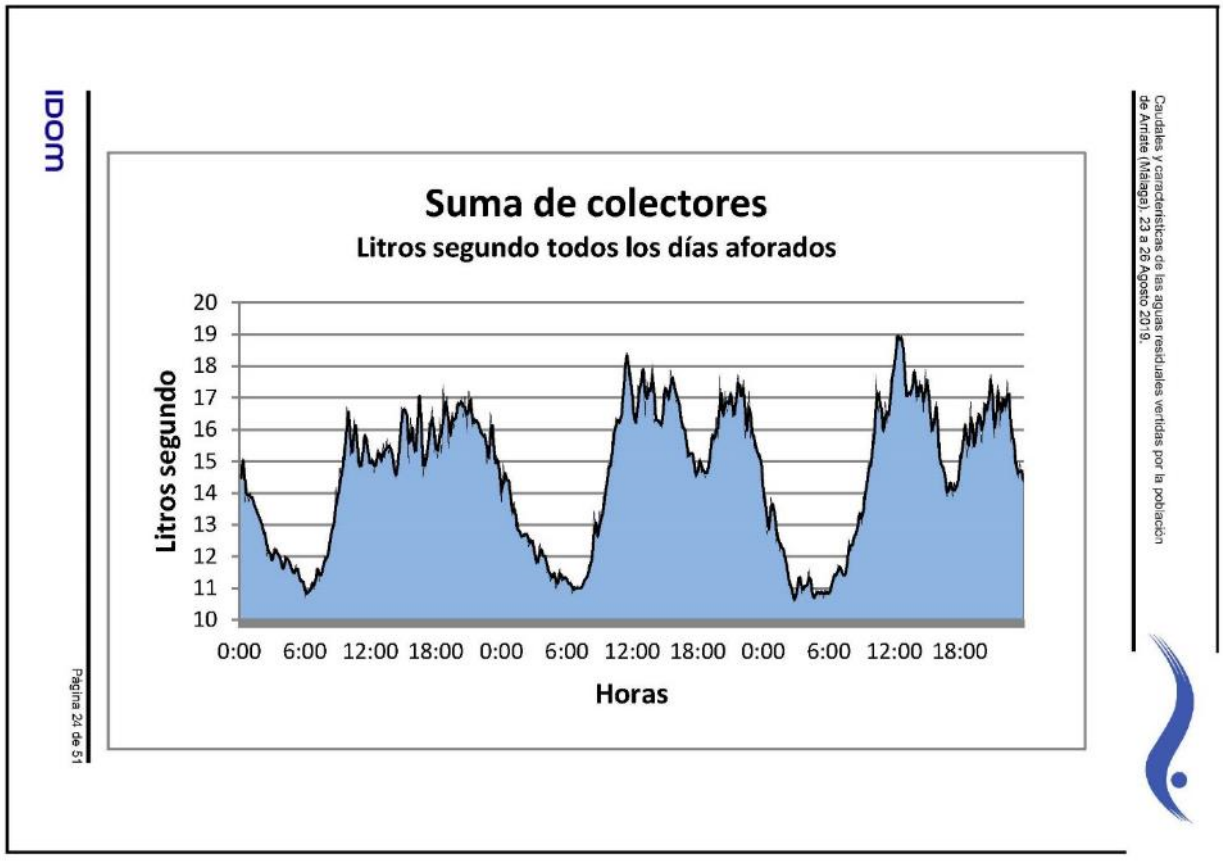
Litros / segundo circulados.

Día de semana	Vie-Sáb	Sáb-Dom	Dom-Lun		
Día inicio	23/08/2019	24/08/2019	25/08/2019	Valores medios totales	
HORA/fin	24/08/2019	25/08/2019	26/08/2019	**Media**	**Máximo**
18:20	16,4	14,6	16,1	15,7	16,4
18:30	15,3	14,8	16,2	15,4	16,2
18:40	17,4	14,5	15,1	15,7	17,4
18:50	16,4	14,8	15,9	15,7	16,4
19:00	17,0	14,9	16,9	16,3	17,0
19:10	15,4	15,7	15,4	15,5	15,7
19:20	16,2	15,9	15,6	15,9	16,2
19:30	16,5	15,6	16,2	16,1	16,5
19:40	16,1	16,4	16,5	16,3	16,5
19:50	16,7	15,7	16,4	16,3	16,7
20:00	16,9	17,7	15,6	16,7	17,7
20:10	16,7	16,5	16,9	16,7	16,9
20:20	17,0	16,4	16,7	16,7	17,0
20:30	16,4	17,2	16,5	16,7	17,2
20:40	17,0	16,5	17,4	17,0	17,4
20:50	15,9	17,0	17,7	16,9	17,7
21:00	17,2	17,2	16,4	16,9	17,2
21:10	16,7	16,4	15,7	16,3	16,7
21:20	16,1	16,5	17,0	16,5	17,0
21:30	16,4	17,2	17,4	17,0	17,4
21:40	16,2	17,7	16,1	16,7	17,7
21:50	16,2	17,0	17,0	16,8	17,0
22:00	15,9	17,0	16,9	16,6	17,0
22:10	15,9	17,6	16,5	16,7	17,6
22:20	15,7	15,7	17,6	16,3	17,6
22:30	15,9	16,2	16,7	16,3	16,7
22:40	14,9	17,2	15,6	15,9	17,2
22:50	15,3	15,7	16,1	15,7	16,1
23:00	16,5	16,1	14,9	15,8	16,5
23:10	15,7	15,4	14,8	15,3	15,7
23:20	14,9	15,4	14,5	14,9	15,4
23:30	14,9	15,1	14,9	15,0	15,1
23:40	15,1	15,3	14,5	14,9	15,3
23:50	14,3	14,5	14,3	14,4	14,5
Máximo	17,4	18,4	19,0	18,3	19,0
Media	14,4	14,7	14,5	14,6	14,7
Mínimo	10,7	10,8	10,6	10,7	10,8
m^3/día	1247,5	1269,3	1254,9	1257,2	1269,3

* Se han tenido en cuenta los m3 Corregidos de P2 en base al factor 0.922 obtenido de la curva media de caudal diurno de P1 en horario de 8 a 20 h.

Página 23 de 51

IDOM


IDOM
Suma de colectores
Litros segundo todos los días aforados
Litros segundo
20
19
18
17
16
15
14
13
12
11
10
0:00 6:00 12:00 18:00 0:00 6:00 12:00 18:00 0:00 6:00 12:00 18:00
Horas
Caudales y características de las aguas residuales vertidas por la población de Arriate (Málaga). 23 a 26 Agosto 2019.
Página 24 de 51

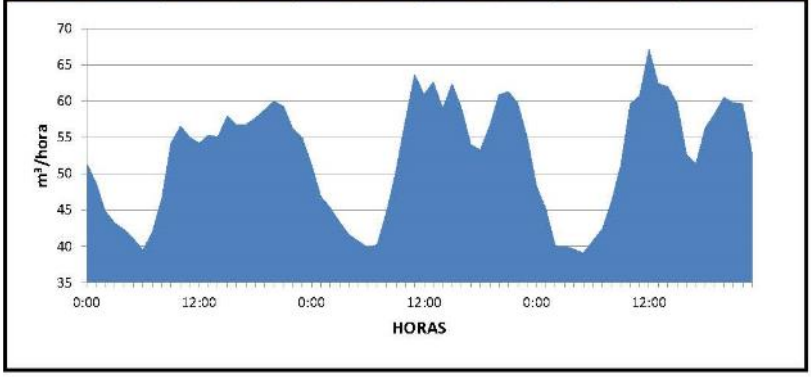
Caudales y características de las aguas residuales vertidas por la población de Arriate (Málaga). 23 a 26 Agosto 2019.

Arriate (Málaga)

Suma de colectores

m^3/hora circulados en los diferentes días de muestreo *

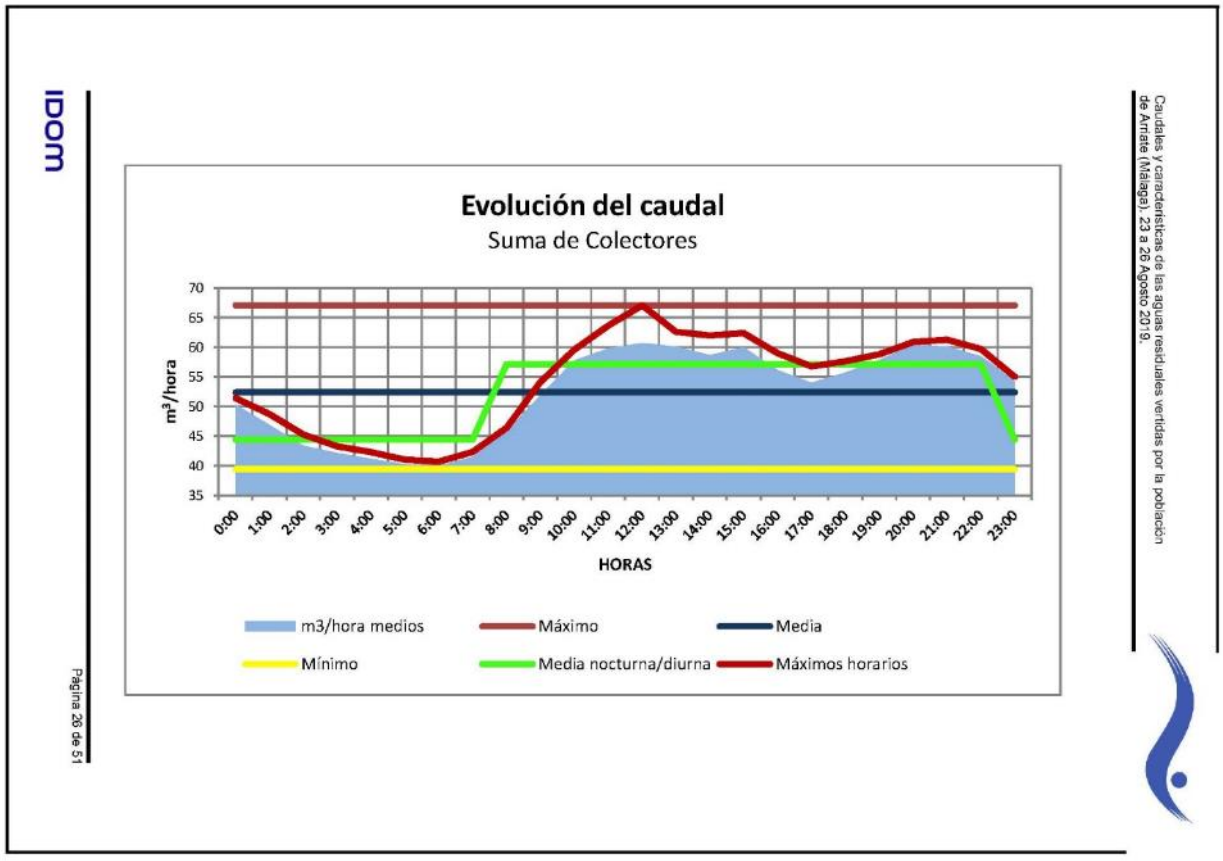
HORA	Días de muestreo			Media	Máximo
	23/08/2019 24/08/2019	24/08/2019 25/08/2019	25/08/2019 26/08/2019		
0:00	51,4	51,2	48,3	50,3	51,4
1:00	48,7	46,8	45,1	46,9	48,7
2:00	44,8	45,3	40,1	43,4	45,3
3:00	43,2	43,3	40,0	42,1	43,3
4:00	42,3	41,6	39,6	41,2	42,3
5:00	41,0	40,7	39,0	40,2	41,0
6:00	39,4	39,8	40,7	40,0	40,7
7:00	41,9	40,2	42,3	41,5	42,3
8:00	46,4	44,7	46,1	45,7	46,4
9:00	54,1	50,3	51,2	51,9	54,1
10:00	56,5	57,2	59,6	57,8	59,6
11:00	55,0	63,6	60,7	59,8	63,6
12:00	54,2	60,9	67,1	60,7	67,1
13:00	55,3	62,6	62,4	60,1	62,6
14:00	55,0	59,0	62,0	58,7	62,0
15:00	57,9	62,4	59,7	60,0	62,4
16:00	56,7	59,0	52,7	56,1	59,0
17:00	56,8	54,0	51,3	54,0	56,8
18:00	57,6	53,2	56,3	55,7	57,6
19:00	58,8	56,5	58,2	57,8	58,8
20:00	60,0	60,9	60,5	60,4	60,9
21:00	59,3	61,3	59,8	60,1	61,3
22:00	56,2	59,7	59,6	58,5	59,7
23:00	54,9	55,0	52,8	54,2	55,0
TOTAL m^3	1247,5	1269,3	1254,9	1257,2	1269,3
MEDIA	52,0	52,9	52,3	52,4	52,9
MÍNIMO	39,4	39,8	39,0	39,4	39,8
MÁXIMA	60,0	63,6	67,1	63,6	67,1



* Se han tenido en cuenta los m3 Corregidos de P2 en base al factor 0,922 obtenido de la curva media de caudal diurno de P1 en horario de 8 a 20 h.

Página 25 de 51

IDOM


IDOM
Evolución del caudal
Suma de Colectores
m³/hora
70
65
60
55
50
45
40
35
0:00
1:00
2:00
3:00
4:00
5:00
6:00
7:00
8:00
9:00
10:00
11:00
12:00
13:00
14:00
15:00
16:00
17:00
18:00
19:00
20:00
21:00
22:00
23:00
HORAS
m3/hora medios
Máximo
Media
Mínimo
Media nocturna/diurna
Máximos horarios
Caudales y características de las aguas residuales vertidas por la población de Arriate (Málaga). 23 a 26 Agosto 2019.
Página 26 de 51

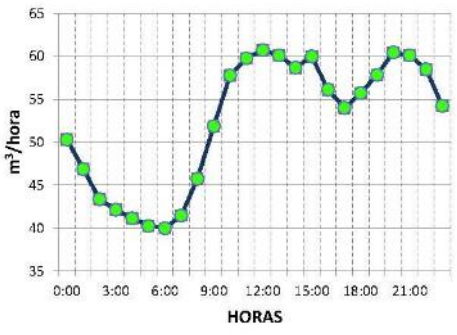
Caudales y características de las aguas residuales vertidas por la población de Arriate (Málaga). 23 a 26 Agosto 2019.

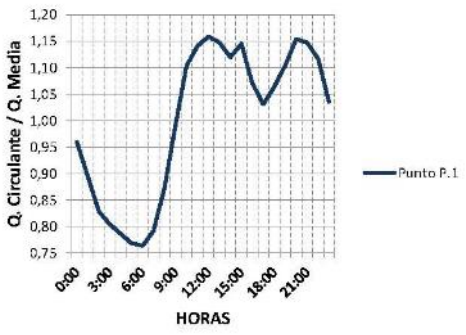
Arriate (Málaga)

Caudal medio aportado

Metros cúbicos / hora — Q. circulante / Q. media

HORA	Punto P.1	RESTO *	Suma *	Punto P.1	RESTO *	Suma *
0:00	26,3	24,0	50,3	1,0	1,0	1,0
1:00	24,5	22,4	46,9	0,9	0,9	0,9
2:00	22,7	20,7	43,4	0,8	0,8	0,8
3:00	22,0	20,1	42,1	0,8	0,8	0,8
4:00	21,5	19,7	41,2	0,8	0,8	0,8
5:00	21,0	19,2	40,2	0,8	0,8	0,8
6:00	20,9	19,1	40,0	0,8	0,8	0,8
7:00	21,7	19,8	41,5	0,8	0,8	0,8
8:00	23,9	21,8	45,7	0,9	0,9	0,9
9:00	27,1	24,8	51,9	1,0	1,0	1,0
10:00	30,2	27,6	57,8	1,1	1,1	1,1
11:00	31,2	28,6	59,8	1,1	1,1	1,1
12:00	31,7	29,0	60,7	1,2	1,2	1,2
13:00	31,4	28,7	60,1	1,1	1,1	1,1
14:00	30,7	28,0	58,7	1,1	1,1	1,1
15:00	31,3	28,7	60,0	1,1	1,1	1,1
16:00	29,3	26,8	56,1	1,1	1,1	1,1
17:00	28,2	25,8	54,0	1,0	1,0	1,0
18:00	29,1	26,6	55,7	1,1	1,1	1,1
19:00	30,2	27,6	57,8	1,1	1,1	1,1
20:00	31,6	28,9	60,4	1,2	1,2	1,2
21:00	31,4	28,7	60,1	1,1	1,1	1,1
22:00	30,6	27,9	58,5	1,1	1,1	1,1
23:00	28,3	25,9	54,2	1,0	1,0	1,0
TOTAL m³	656,8	600,5	1257,2	24,0	24,0	24,0
MEDIA	27,4	25,0	52,4	1,0	1,0	1,0
MINIMO	20,9	19,1	40,0	0,8	0,8	0,8
MAXIMA	31,7	29,0	60,7	1,2	1,2	1,2





* Se han tenido en cuenta los m³ Corregidos de P2 en base al factor 0,922 obtenido de la curva media de caudal diurno de P1 en horario de 8 a 20 h.

4. CARACTERÍSTICAS

4. CARACTERÍSTICAS

Las características de las aguas residuales de la población objeto de estudio se adjunta a continuación. Un resumen de las mismas quedaría de la siguiente forma:

PARÁMETROS / COLECTOR	P.1	P.2	SUMA *
D.B.O. mg/L O_2	174	152	**164**
D.Q.O. mg/L O_2	355	292	**326**
Sólidos en suspensión mg/L	111	87	**100**
Conductividad eléct. µS.cm-1 a 20ºC	779	978	**874**
m^3/día *	656.8	600.5	**1257.2**
Habitantes equivalentes	1904	1532	**3429**

* Se han tenido en cuenta los m^3 Corregidos en P.2 en base al factor 0.922 obtenido de la curva media de caudal diurno de P.1 en horario de 8 a 20 h.

En el anexo I se incluyen datos analíticos de cada colector.

Caudales y características de las aguas residuales vertidas por la población de Arriate (Málaga). 23 a 26 Agosto 2019.

Arriate (Málaga)

Suma ponderada de colectores

Resultados analíticos muestras integradas

Día de la semana de inicio	Vie-Sáb	Sáb-Dom	Dom-Lun	Media	Máxima	% Variación
Día de inicio	23/08/2019	24/08/2019	25/08/2019			
Día Finalización	24/08/2019	25/08/2019	26/08/2019			
Demanda Biológica de Oxígeno a 5 días mg/L O2	185	154	152	164	185	11,0%
Demanda Biológica de Oxígeno Soluble mg/L O2	72	81	79	77	81	6,6%
Demanda Biológica de Oxígeno Decantable mg/L O2	82	40	41	54	82	44,4%
Demanda Biológica de Oxígeno Coloidal mg/L O2	31	33	32	32	33	3,6%
Demanda Química de Oxígeno al dicromato mg/L O2	391	273	315	326	391	18,3%
Demanda Química de Oxígeno Soluble mg/L O2	153	130	141	141	153	8,0%
Demanda Química de Oxígeno Decantable mg/L O2	182	87	102	124	182	41,1%
Demanda Química de Oxígeno Coloidal mg/L O2	56	55	73	61	73	15,9%
Sólidos en suspensión totales mg/L	112	82	105	100	112	15,3%
Sólidos en suspensión totales volátiles mg/L	91	74	99	88	99	14,6%
Aceites y grasas disueltas o emulsionadas mg/L	62,2	38,6	47,1	49,3	62,2	24,2%
Alcalinidad mg CaCO3/L	337,4	332,1	329,4	333,0	337,4	1,2%
Bacterias coliformes UFC/ml	4,1E+05	9,4E+04	3,1E+05	2,7E+05	4,1E+05	59,8%
Estreptococos fecales UFC/ml	3,7E+03	1,4E+04	1,9E+04	1,2E+04	1,9E+04	63,7%
Amonio mg/L N	18,29	16,47	14,17	16,31	18,29	12,7%
Nitratos mg/L N	0,29	0,38	0,36	0,34	0,38	0,0%
Nitritos mg/L N	0,000	0,004	0,012	0,005	0,012	113,4%
Nitrógeno Orgánico mg/L N	0,10	1,43	0,56	0,70	1,43	97,1%
Nitrógeno Total mg/L N	18,7	18,3	15,1	17,3	18,7	11,3%
Nitrógeno Total Kjeldahl mg/L N	18,4	17,9	14,7	17,0	18,4	11,7%
Fósforo Total mg/L P	2,56	1,96	1,93	2,15	2,56	16,5%
pH (unidades de pH)	7,57	7,78	7,77	7,71	7,78	1,5%
Conductividad eléctrica a 20 ºC µS.cm-1	932	832	859	874	932	5,9%
Relaciones						
D.B.O. / D.Q.O.	47,2%	56,6%	48,3%	50,7%	56,6%	10,1%
D.B.O. Soluble / D.B.O. Total	38,8%	52,6%	52,0%	47,8%	52,6%	16,4%
D.B.O. Decantable / D.B.O. Total	44,6%	26,1%	26,7%	32,5%	44,6%	32,4%
D.B.O. Coloidal / D.B.O. Total	16,6%	21,2%	21,3%	19,7%	21,3%	13,7%
D.Q.O. Soluble / D.Q.O. Total	39,1%	47,7%	44,7%	43,8%	47,7%	10,0%
D.Q.O. Decantable / D.Q.O. Total	46,5%	32,0%	32,2%	36,9%	46,5%	22,5%
D.Q.O. Coloidal / D.Q.O. Total	14,4%	20,3%	23,0%	19,2%	23,0%	22,9%
Nitrógeno Total / D.B.O.	10,1%	11,8%	9,9%	10,6%	11,8%	10,0%
Fósfroto Total / Nitrógeno Total	13,7%	10,7%	12,8%	12,4%	13,7%	12,4%
Amonio / Nitrógeno Total	97,9%	90,1%	93,9%	94,0%	97,9%	4,2%
Caudales *						
m3/día	1247,5	1269,3	1254,9	1257,2	1269,3	0,9%
m3/hora media	52,0	52,9	52,3	52,4	52,9	0,9%
m3/hora máxima	60,0	63,6	67,1	63,6	67,1	5,6%
m3/hora mínima	39,4	39,8	39,0	39,4	39,8	1,0%
Litros/segundo medios	14,4	14,7	14,5	14,6	14,7	0,9%
Litros/segundo máximos	17,4	18,4	19,0	18,3	19,0	4,4%
Litros/segundo mínimos	10,7	10,8	10,6	10,7	10,8	1,2%
Q. max / Q. med (L seg)	1,20	1,25	1,31	1,25	1,31	4,0%
Q. min / Q. med (m3/h)	0,74	0,74	0,73	0,74	0,74	0,9%
Kg/día Sólidos en suspensión	139	105	132	125	139	14,5%
Kg/día Demanda Biológica de Oxígeno	230	196	191	206	230	10,3%
Kg/día Fósforo total	3,2	2,5	2,4	2,7	3,2	15,8%
Kg/día Nitrógeno Total	23	23	19	22	23	11,4%
Habitantes equivalentes D.B.O. (60 g/hab x dia)	3.836	3.264	3.188	3.429	3.836	10,3%

* Se han tenido en cuenta los m3 Corregidos de P2 en base al factor 0,922 obtenido de la curva media de caudal diurno de P1 en horario de 8 a 20 h.

Página 30 de 51

IDOM

Caudales y características de las aguas residuales vertidas por la población de Arriate (Málaga). 23 a 26 Agosto 2019.

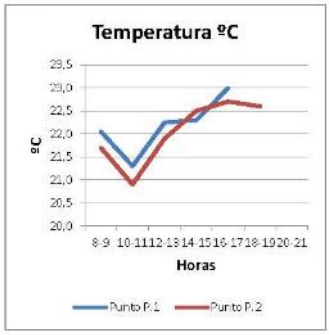
Arriate (Málaga)

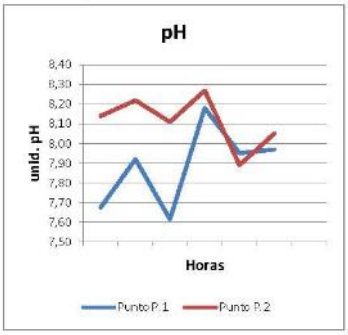
Medidas *in situ*

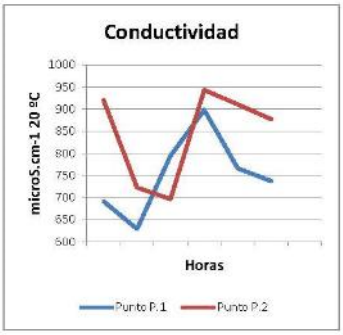
Temperaturas de agua ºC pH (unidades de pH) Conductividad eléct. 20 ºC

RANGO HORARIO	1 er día	2º día	3 er día	Media	1 er día	2º día	3 er día	Media	1 er día	2º día	3 er día	Media
Punto P.1												
8-9	22,7		21,4	22,1	7,23		8,12	7,68	677		706	692
10-11		21,3		21,3		7,92		7,92		629		629
12-13	22,5		22,0	22,3	7,36		7,87	7,62	841		748	795
14-15		22,3		22,3		8,18		8,18		898		898
16-17	23,8		22,2	23,0	7,82		8,08	7,95	820		712	766
18-19		22,8				7,97		7,97		737		737
20-21												
Media	**23,0**	**22,1**	**21,9**	**22,3**	**7,47**	**8,02**	**8,02**	**7,84**	**779**	**755**	**722**	**752**
Máximo	**23,8**	**22,8**	**22,2**	**22,9**	**7,82**	**8,18**	**8,12**	**8,04**	**841**	**898**	**748**	**829**
Mínimo	**22,5**	**21,3**	**21,4**	**21,7**	**7,23**	**7,92**	**7,87**	**7,67**	**677**	**629**	**706**	**671**
Temperatura ambiente ºC												
25 de agosto de 2019, 16:55 h				***31,5 ºC***								

RANGO HORARIO	1 er día	2º día	3 er día	Media	1 er día	2º día	3 er día	Media	1 er día	2º día	3 er día	Media
Punto P.2												
8-9	21,8		21,6	21,7	7,98		8,30	8,14	829		1012	921
10-11		20,9		20,9		8,22		8,22		723		723
12-13	21,9		21,9	21,9	8,12		8,10	8,11	530		863	697
14-15		22,5		22,5		8,27		8,27		943		943
16-17	22,7		22,7	22,7	7,71		8,07	7,89	951		871	911
18-19		22,6		22,6		8,05		8,05		877		877
20-21												
Media	**22,1**	**22,0**	**22,1**	**22,1**	**7,94**	**8,18**	**8,16**	**8,09**	**770**	**848**	**915**	**844**
Máximo	**22,7**	**22,6**	**22,7**	**22,7**	**8,12**	**8,27**	**8,30**	**8,23**	**951**	**943**	**1012**	**969**
Mínimo	**21,8**	**20,9**	**21,6**	**21,4**	**7,71**	**8,05**	**8,07**	**7,94**	**530**	**723**	**863**	**705**
Temperatura ambiente ºC												
26 de agosto de 2019, 8:00 h				***19,7 ºC***								







5. CONCLUSIONES

5. CONCLUSIONES

Las conclusiones más importantes que pueden deducirse del presente estudio, una vez corregidos los caudales del punto no significativo P.2, debido a la incorporación de los arroyos Nador y China, en base al factor obtenido de la curva media de caudal diurno del punto principal P.1 en horario de 8 a 24 h, son las siguientes:

- El saneamiento del municipio recoge en la actualidad las aguas residuales de un censo, según información facilitada por el cliente, de 4147 habitantes, y en este estudio se han considerado las evacuadas a través de dos puntos de vertido, que recogen la totalidad de las aguas vertidas.

- El **volumen medio de agua vertida total** diariamente durante el estudio fue de 1257.2 m^3/día, estos valores arrojan una dotación de aguas negras "per-cápita" media de 303 litros/habitante y día, cifra que podemos considerar *EXCESIVA* para una población de estas características, y justificado por la incorporación de arroyos en el P.2 e intrusión de agua limpia incontrolada en P.1.

- Las **concentraciones medias** de los parámetros analizados respecto a los valores habituales en aguas residuales eminentemente urbanas son *BAJAS* como se observa en la siguiente tabla:

RESUMEN VALORES DIARIOS			
PARÁMETROS	MEDIA	MÁXIMA	NORMALES A.R.U.
D.B.O. mg/L O_2	164	185	150-500
D.Q.O. mg/L O_2	326	391	350-1.000
Sólidos Suspensión mg/L	100	112	100-400
Fósforo Total mg/L P	2.15	2.56	6-20
Nitrógeno Total mg/L N	17.3	18.7	25-85

La baja concentración del agua está justificada por la entrada de agua limpia a los colectores que diluyen las aguas negras de la población.

- La **carga equivalente media en D.B.O$_5$** oscila entre 3429 habitantes medios y 3836 habitantes máximos, cifra media un 17% inferior a los 4147 habitantes del censo, y justificado por las posibles mermas de aguas negras motivadas por las roturas de los colectores o la existencia de puntos no medidos.

- Respecto a la curva de caudal, ésta nos da una gran información sobre el grado de intrusión de agua limpia incontrolada; siendo la relación Q.min/Q.med de 0.74 cifra *MUY ALTA* a los valores habituales (0.3-0.4 Normal, 0.5 Próxima, 0.6 Alta y 0.7 Muy Alta), y el Q.max/Q.med de

1.25 cifra *MUY BAJA* para los coeficientes normales (2.0); y justificado por la intrusión de agua limpia que lamina el caudal punta diurno y eleva el caudal nocturno.

6. METODOLOGÍA

6. Metodología

METODOLOGÍA ENSAYOS DE LABORATORIO

ENSAYO	MÉTODO ANALÍTICO	L.Q.	UD.
Aceites y grasas disueltas o emulsionadas	Espectroscopía Infrarroja	1	mg/L
Alcalinidad	Volumetría	19.5	mg $CaCO_3$/L
Amonio	Electrometría	0.1	mg NH_4/L
Bacterias coliformes	Filtración y siembra en Levine a 37ºC y Recuento	0	UTC/ml
Conductividad eléctrica a 20ºC	Potenciometría automática	17	µS.cm-1 20 ºC
DBO Coloidal	Separación por decantación y determinación de las distintas fracciones	10	mg O_2/L
DBO Decantable	Separación por decantación y determinación de las distintas fracciones	10	mg O_2/L
DBO5	Dilución y siembra método de electrodo de Oxígeno Disuelto	10	mg O_2/L
DBO5 Soluble	Filtración y posterior dilución y siembra método de electrodo de Oxígeno Disuelto	10	mg O_2/L
DQO	Digestión reflujo cerrado. Espectrofotometría UV-VIS	20	mg O_2/L
DQO Coloidal	Digestión reflujo cerrado. Espectrofotometría UV-VIS	20	mg O_2/L
DQO Decantable	Cálculo	20	mg O_2/L
DQO Soluble	Digestión reflujo cerrado. Espectrofotometría UV-VIS	20	mg O_2/L
Estreptococos fecales	Filtración y siembra a 44ºC y Recuento	0	UFC/100 ml
Fósforo total	Espectrofotometría UV-VIS. Flujo Segmentado	0.1	mg/L
Nitratos	Espectrofotometría UV-VIS. Flujo Segmentado	10	mg NO_3/L
Nitritos	Espectrofotometría UV-VIS. Flujo Segmentado	0.02	mg NO2/L
Nitrógeno orgánico	Cálculo	1	mg/L
Nitrógeno Total Kjeldahl	Cálculo	3	mg/L
pH	Electrometría	3	ud pH
Sólidos en Suspensión Totales	Evaporación y gravimetría	15	mg/L
Sólidos en Suspensión Totales Volátiles	Evaporación, calcinación y gravimetría	15	mg/L

Referencia: Standars Methos Ed. 20-1998. Norma UNE-EN-ISO-5667-3.
La exactitud y precisión de los ensayos acreditados por ENAC se encuentran a disposición del cliente que lo solicite.

7. DATOS TÉCNICOS

Caudales y características de las aguas residuales vertidas por la población de Arriate (Málaga). 23 a 26 Agosto 2019.

7. DATOS TÉCNICOS *

	MEDIOS	MÁXIMOS
VOLUMEN DE AGUA RESIDUAL		
Por día m^3/día vertidos	1257.2	1269.3
Por hora m^3/hora Máximo	63.6	67.1
Por hora m^3/hora Mínimo[3]	39.4	39.8
Por hora m^3/hora Medios	52.4	52.9
Máximo l/seg	18.3	19.0
Media l/seg	14.6	14.7
Mínimo l/seg[3]	10.7	10.8
CARACTERÍSTICAS		
Demanda Biológica de Oxígeno mg/L O2	164	185
Demanda Química de Oxígeno mg/L O2	326	391
Sólidos en Suspensión mg/L	100	112
Nitrógeno Total mg/L N	17.3	18.7
CARGAS		
Kg/día Demanda Biológica de Oxígeno	206	230
Kg/día Sólidos en Suspensión	125	139
Kg/día Nitrógeno total	22	23
Habitantes equivalentes (D.B.O5)	3429	3836
HABITANTES DE LOS NÚCLEOS URBANOS CENSADOS		**4147**
DOTACIONES POR HABITANTE		
Gramos D.B.O. habitante y día	50	55
Gramos Sólidos en Suspensión habitante y día	30	34
Gramos Nitrógeno total habitante y día	5	6
Litros habitante y día vertidos	827	925

* Se han tenido en cuenta los m3 Corregidos del punto no significativo P.2 en base al factor 0.922 obtenido de la curva media de caudal diurno de P.1 en horario de 8 a 20 h.

[3] *Consideramos como caudal mínimo, la media de todos los registros.*

Página 38 de 51

IDOM

ANEXO I

CAUDALES Y CARACTERÍSTICAS POR COLECTORES

- P.1
- P.2

Caudales y características de las aguas residuales vertidas por la población de Arriate (Málaga). 23 a 26 Agosto 2019.

Arriate (Málaga)

Punto P.1

Litros / segundo circulados.

Día de semana	Vie-Sáb	Sáb-Dom	Dom-Lun		
Día inicio	23/08/2019	24/08/2019	25/08/2019	Valores medios totales	
HORA/fin	24/08/2019	25/08/2019	26/08/2019	**Media**	**Máximo**
10:10	7,9	8,3	8,3	8,2	8,3
10:20	8,1	8,3	9,3	8,5	9,3
10:30	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6
10:40	8,3	8,5	9,0	8,6	9,0
10:50	7,8	8,5	8,4	8,2	8,5
11:00	7,7	8,7	8,3	8,3	8,7
11:10	7,8	9,2	8,8	8,6	9,2
11:20	8,2	9,5	8,5	8,7	9,5
11:30	8,3	9,6	8,7	8,9	9,6
11:40	8,1	9,2	9,2	8,8	9,2
11:50	7,8	9,2	9,4	8,8	9,4
12:00	7,8	8,6	9,4	8,6	9,4
12:10	7,9	8,5	9,9	8,8	9,9
12:20	7,6	8,5	9,9	8,7	9,9
12:30	7,9	9,1	9,8	8,9	9,8
12:40	8,1	9,0	9,9	9,0	9,9
12:50	7,9	9,4	9,4	8,9	9,4
13:00	7,8	9,4	8,9	8,7	9,4
13:10	8,1	8,6	8,9	8,5	8,9
13:20	7,9	9,2	9,0	8,7	9,2
13:30	8,2	8,9	8,9	8,7	8,9
13:40	8,0	9,1	9,3	8,8	9,3
13:50	8,1	9,4	9,4	9,0	9,4
14:00	7,8	8,5	8,8	8,4	8,8
14:10	7,6	8,6	9,0	8,4	9,0
14:20	7,6	8,5	9,2	8,4	9,2
14:30	8,0	8,5	9,0	8,5	9,0
14:40	8,2	8,4	8,6	8,4	8,6
14:50	8,7	9,0	9,4	9,0	9,4
15:00	8,6	9,1	9,0	8,9	9,1
15:10	8,7	8,9	8,8	8,8	8,9
15:20	8,5	8,8	8,3	8,5	8,8
15:30	7,8	9,4	8,4	8,5	9,4
15:40	8,6	9,1	8,6	8,8	9,1
15:50	8,2	9,1	8,8	8,7	9,1
16:00	8,0	8,8	8,0	8,3	8,8
16:10	8,1	8,9	7,8	8,3	8,9
16:20	8,9	8,6	7,7	8,4	8,9
16:30	8,9	8,4	7,7	8,3	8,9
16:40	8,0	8,4	7,4	7,9	8,4
16:50	7,6	8,3	7,2	7,7	8,3
17:00	8,0	7,9	7,5	7,8	8,0
17:10	7,9	8,0	7,5	7,8	8,0
17:20	8,5	8,0	7,2	7,9	8,5
17:30	8,4	8,0	7,5	7,9	8,4
17:40	8,7	7,6	7,3	7,9	8,7
17:50	8,0	7,6	7,6	7,7	8,0
18:00	8,1	7,8	8,0	8,0	8,1
18:10	7,9	7,9	8,0	7,9	8,0
18:20	8,6	7,6	8,4	8,2	8,6
18:30	8,0	7,7	8,5	8,1	8,5
18:40	9,1	7,6	7,9	8,2	9,1
18:50	8,6	7,7	8,3	8,2	8,6
19:00	8,9	7,8	8,8	8,5	8,9
19:10	8,1	8,2	8,1	8,1	8,2

Página 40 de 51

IDOM

Caudales y características de las aguas residuales vertidas por la población de Arriate (Málaga). 23 a 26 Agosto 2019.

Arriate (Málaga)

Punto P.1

Litros / segundo circulados.

Día de semana	Vie-Sáb	Sáb-Dom	Dom-Lun		
Día inicio	23/08/2019	24/08/2019	25/08/2019	Valores medios totales	
HORA/fin	24/08/2019	25/08/2019	26/08/2019	Media	Máximo
19:20	8,5	8,3	8,1	8,3	8,5
19:30	8,6	8,1	8,5	8,4	8,6
19:40	8,4	8,6	8,6	8,5	8,6
19:50	8,7	8,2	8,6	8,5	8,7
20:00	8,8	9,3	8,1	8,7	9,3
20:10	8,7	8,6	8,8	8,7	8,8
20:20	8,9	8,6	8,7	8,7	8,9
20:30	8,6	9,0	8,6	8,7	9,0
20:40	8,9	8,6	9,1	8,9	9,1
20:50	8,3	8,9	9,3	8,8	9,3
21:00	9,0	9,0	8,6	8,8	9,0
21:10	8,7	8,6	8,2	8,5	8,7
21:20	8,4	8,6	8,9	8,6	8,9
21:30	8,6	9,0	9,1	8,9	9,1
21:40	8,5	9,3	8,4	8,7	9,3
21:50	8,5	8,9	8,9	8,8	8,9
22:00	8,3	8,9	8,8	8,7	8,9
22:10	8,3	9,2	8,6	8,7	9,2
22:20	8,2	8,2	9,2	8,5	9,2
22:30	8,3	8,5	8,7	8,5	8,7
22:40	7,8	9,0	8,1	8,3	9,0
22:50	8,0	8,2	8,4	8,2	8,4
23:00	8,6	8,4	7,8	8,3	8,6
23:10	8,2	8,1	7,7	8,0	8,2
23:20	7,8	8,1	7,6	7,8	8,1
23:30	7,8	7,9	7,8	7,8	7,9
23:40	7,9	8,0	7,6	7,8	8,0
23:50	7,5	7,6	7,5	7,5	7,6
0:00	7,3	7,2	7,2	7,2	7,3
0:10	7,8	7,8	7,2	7,6	7,8
0:20	7,9	7,5	6,6	7,3	7,9
0:30	7,2	7,6	6,8	7,2	7,6
0:40	7,4	7,5	7,2	7,4	7,5
0:50	7,2	7,1	7,0	7,1	7,2
1:00	7,3	6,9	7,0	7,1	7,3
1:10	7,2	7,2	6,5	6,9	7,2
1:20	7,1	6,7	6,6	6,8	7,1
1:30	7,0	6,7	6,3	6,7	7,0
1:40	6,9	6,6	6,5	6,7	6,9
1:50	6,9	6,6	6,3	6,6	6,9
2:00	6,8	6,6	6,2	6,5	6,8
2:10	6,6	6,6	6,0	6,4	6,6
2:20	6,6	6,6	5,8	6,4	6,6
2:30	6,3	6,4	5,8	6,2	6,4
2:40	6,4	6,6	5,6	6,2	6,6
2:50	6,2	6,5	5,5	6,1	6,5
3:00	6,2	6,3	5,7	6,1	6,3
3:10	6,4	6,1	5,9	6,2	6,4
3:20	6,3	6,2	5,9	6,2	6,3
3:30	6,3	6,5	5,7	6,1	6,5
3:40	6,3	6,3	5,8	6,1	6,3
3:50	6,1	6,3	5,8	6,0	6,3
4:00	6,1	6,3	5,8	6,0	6,3
4:10	6,3	6,0	6,1	6,1	6,3
4:20	6,2	6,1	5,7	6,0	6,2

Caudales y características de las aguas residuales vertidas por la población de Arriate (Málaga). 23 a 26 Agosto 2019.

Arriate (Málaga)

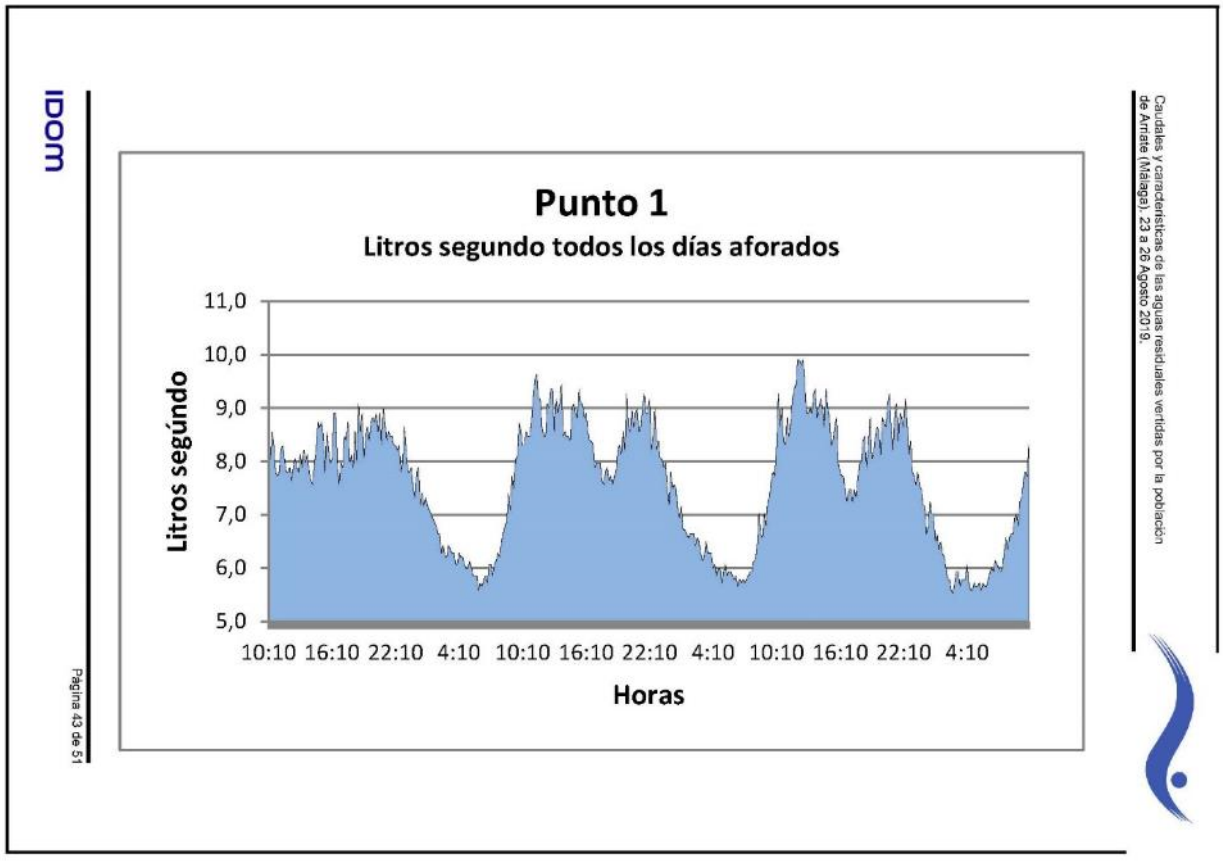
Punto P.1

Litros / segundo circulados.

Día de semana	Vie-Sáb	Sáb-Dom	Dom-Lun		
Día inicio	23/08/2019	24/08/2019	25/08/2019	Valores medios totales	
HORA/fin	24/08/2019	25/08/2019	26/08/2019	**Media**	**Máximo**
4:30	6,2	5,9	5,6	5,9	6,2
4:40	6,1	6,0	5,6	5,9	6,1
4:50	6,0	6,0	5,7	5,9	6,0
5:00	6,0	5,7	5,7	5,8	6,0
5:10	6,1	5,9	5,7	5,9	6,1
5:20	6,0	6,1	5,7	5,9	6,1
5:30	5,9	5,9	5,6	5,8	5,9
5:40	5,9	5,9	5,7	5,8	5,9
5:50	5,9	5,9	5,7	5,8	5,9
6:00	5,6	5,9	5,7	5,7	5,9
6:10	5,7	5,8	5,8	5,8	5,8
6:20	5,7	5,9	5,9	5,8	5,9
6:30	5,8	5,7	6,0	5,8	6,0
6:40	5,9	5,8	5,9	5,9	5,9
6:50	5,7	5,7	6,1	5,9	6,1
7:00	6,1	5,8	6,1	6,0	6,1
7:10	6,1	5,7	6,0	5,9	6,1
7:20	5,9	5,8	5,9	5,9	5,9
7:30	6,1	5,9	6,0	6,0	6,1
7:40	6,1	5,9	6,3	6,1	6,3
7:50	6,3	5,9	6,6	6,3	6,6
8:00	6,2	6,1	6,3	6,2	6,3
8:10	6,5	6,1	6,6	6,4	6,6
8:20	6,6	6,4	6,6	6,6	6,6
8:30	6,8	7,0	6,6	6,8	7,0
8:40	6,9	6,6	6,9	6,8	6,9
8:50	7,4	6,6	7,0	7,0	7,4
9:00	7,1	7,0	6,8	7,0	7,1
9:10	7,7	6,8	7,2	7,3	7,7
9:20	7,5	7,2	7,3	7,4	7,5
9:30	8,1	7,3	7,6	7,7	8,1
9:40	8,1	7,6	7,8	7,8	8,1
9:50	8,7	7,8	7,7	8,1	8,7
10:00	8,6	7,7	8,3	8,2	8,6
Máximo	9,1	9,6	9,9	9,5	9,9
Media	7,5	7,7	7,6	7,6	7,7
Mínimo	5,6	5,7	5,5	5,6	5,7
m^3/día	651,7	663,1	655,6	656,8	663,1

Página 42 de 51

IDOM


IDOM
Punto 1
Litros segundo todos los días aforados
Litros segúndo
11,0
10,0
9,0
8,0
7,0
6,0
5,0
10:10 16:10 22:10 4:10 10:10 16:10 22:10 4:10 10:10 16:10 22:10 4:10
Horas
Caudales y características de las aguas residuales vertidas por la población de Arriate (Málaga). 23 a 26 Agosto 2019.
Página 43 de 51

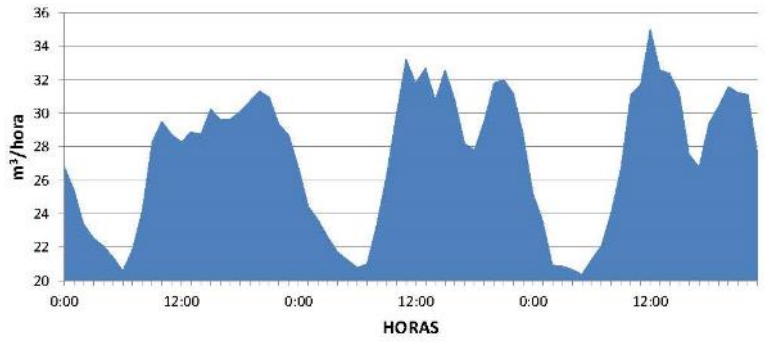
Caudales y características de las aguas residuales vertidas por la población de Arriate (Málaga). 23 a 26 Agosto 2019.

Arriate (Málaga)

Punto P.1

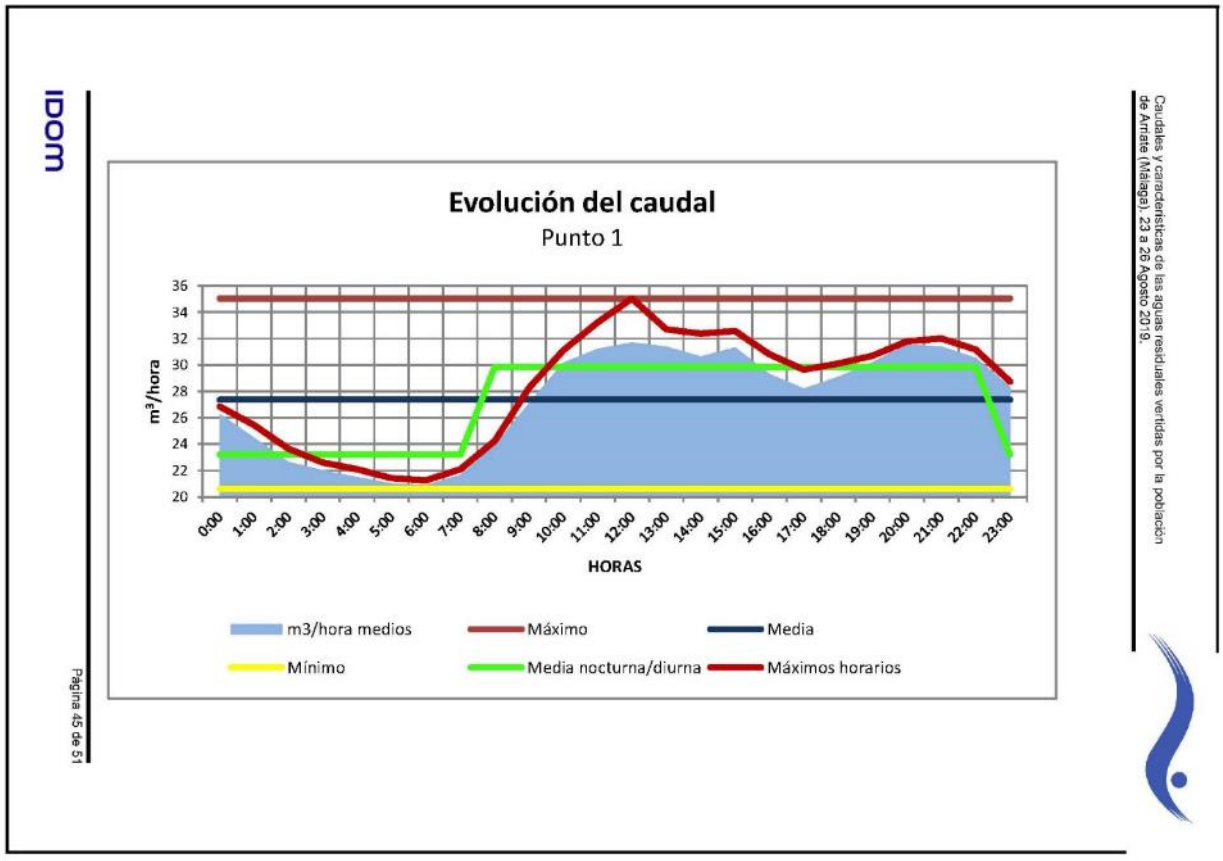
m^3/hora circulados en los diferentes días de muestreo

HORA	Días de muestreo			Media	Máximo
	23/08/2019	24/08/2019	25/08/2019		
	24/08/2019	25/08/2019	26/08/2019		
0:00	26,9	26,8	25,2	26,3	26,9
1:00	25,4	24,5	23,6	24,5	25,4
2:00	23,4	23,6	20,9	22,7	23,6
3:00	22,6	22,6	20,9	22,0	22,6
4:00	22,1	21,7	20,7	21,5	22,1
5:00	21,4	21,3	20,4	21,0	21,4
6:00	20,6	20,8	21,3	20,9	21,3
7:00	21,9	21,0	22,1	21,7	22,1
8:00	24,2	23,4	24,1	23,9	24,2
9:00	28,3	26,3	26,7	27,1	28,3
10:00	29,5	29,9	31,1	30,2	31,1
11:00	28,7	33,2	31,7	31,2	33,2
12:00	28,3	31,8	35,0	31,7	35,0
13:00	28,9	32,7	32,6	31,4	32,7
14:00	28,8	30,8	32,4	30,7	32,4
15:00	30,3	32,6	31,2	31,3	32,6
16:00	29,6	30,8	27,5	29,3	30,8
17:00	29,6	28,2	26,8	28,2	29,6
18:00	30,1	27,8	29,4	29,1	30,1
19:00	30,7	29,5	30,4	30,2	30,7
20:00	31,3	31,8	31,6	31,6	31,8
21:00	31,0	32,0	31,2	31,4	32,0
22:00	29,3	31,2	31,1	30,6	31,2
23:00	28,7	28,7	27,6	28,3	28,7
TOTAL m^3	651,7	663,1	655,6	656,8	663,1
MEDIA	27,2	27,6	27,3	27,4	27,6
MÍNIMO	20,6	20,8	20,4	20,6	20,8
MAXIMA	31,3	33,2	35,0	33,2	35,0



Página 44 de 51

IDOM


IDOM
Evolución del caudal
Punto 1
m³/hora
36
34
32
30
28
26
24
22
20
0:00
1:00
2:00
3:00
4:00
5:00
6:00
7:00
8:00
9:00
10:00
11:00
12:00
13:00
14:00
15:00
16:00
17:00
18:00
19:00
20:00
21:00
22:00
23:00
HORAS
m3/hora medios
Máximo
Media
Mínimo
Media nocturna/diurna
Máximos horarios
Caudales y características de las aguas residuales vertidas por la población de Arriate (Málaga). 23 a 26 Agosto 2019.
Página 45 de 51

Caudales y características de las aguas residuales vertidas por la población de Arriate (Málaga). 23 a 26 Agosto 2019.

Arriate (Málaga)

Punto P.1

Resultados analíticos muestra integrada 24 horas.

Día de la semana de inicio	Vie-Sáb	Sáb-Dom	Dom-Lun	Media	Máxima	% Variación
Día de inicio	23/08/2019	24/08/2019	25/08/2019			
Día Finalización	24/08/2019	25/08/2019	26/08/2019			
Demanda Biológica de Oxigeno a 5 dias mg/L O2	186	173	163	174	186	6,6%
Demanda Biológica de Oxigeno Soluble mg/L O2	76	94	86	85	94	10,6%
Demanda Biológica de Oxigeno Decantable mg/L O2	67	28	45	47	67	41,9%
Demanda Biológica de Oxigeno Coloidal mg/L O2	43	51	32	42	51	22,7%
Demanda Química de Oxigeno al dicromato mg/L O2	353	326	386	355	386	8,5%
Demanda Química de Oxigeno Soluble mg/L O2	120	136	141	132	141	8,3%
Demanda Química de Oxígeno Decantable mg/L O2	154	122	182	153	182	19,7%
Demanda Química de Oxigeno Coloidal mg/L O2	79	68	63	70	79	11,7%
Sólidos en suspensión totales mg/L	91	103	138	111	138	22,1%
Sólidos en suspensión totales volátiles mg/L	76	92	130	99	130	27,9%
Aceites y grasas disueltas o emulsionadas mg/L	45,0	47,7	53,1	48,6	53,1	8,5%
Alcalinidad mg CaCO3/L	298,1	298,1	303,1	299,8	303,1	1,0%
Bacterias coliformes UFC/ml	8,0E+05	1,6E+05	4,3E+05	4,6E+05	8,0E+05	69,3%
Estreptococos fecales UFC/ml	6,0E+03	1,4E+04	2,5E+04	1,5E+04	2,5E+04	63,4%
Amonio mg/L N	14,24	13,77	14,30	14,11	14,30	2,0%
Nitratos mg/L N	0,28	0,35	0,33	0,32	0,35	0,0%
Nitritos mg/L N	0,000	0,000	0,003	0,001	0,003	173,2%
Nitrógeno Orgánico mg/L N	0,1	0,2	0,9	0,40	0,89	106,4%
Nitrógeno Total mg/L N	14,6	14,4	15,5	14,8	15,5	4,1%
Nitrógeno Total Kjeldahl mg/L N	14,3	14,0	15,2	14,5	15,2	4,2%
Fósforo Total mg/L P	1,88	1,70	2,30	1,96	2,30	15,7%
pH (unidades de pH)	7,86	7,84	7,90	7,87	7,90	0,4%
Conductividad eléctrica a 20 °C µS.cm-1	806	748	783	779	806	3,8%
Relaciones						
D.B.O. / D.Q.O.	52,7%	53,1%	42,2%	49,3%	53,1%	12,5%
D.B.O. Soluble / D.B.O. Total	40,9%	54,3%	52,8%	49,3%	54,3%	14,9%
D.B.O. Decantable / D.B.O. Total	36,0%	16,2%	27,6%	26,6%	36,0%	37,4%
D.B.O. Coloidal / D.B.O. Total	23,1%	29,5%	19,6%	24,1%	29,5%	20,7%
D.Q.O. Soluble / D.Q.O. Total	34,0%	41,7%	36,5%	37,4%	41,7%	10,5%
D.Q.O. Decantable / D.Q.O. Total	43,6%	37,4%	47,2%	42,7%	47,2%	11,5%
D.Q.O. Coloidal / D.Q.O. Total	22,4%	20,9%	16,3%	19,9%	22,4%	15,9%
Nitrógeno Total / D.B.O.	7,8%	8,3%	9,5%	8,6%	9,5%	10,1%
Fósfroto Total / Nitrógeno Total	12,9%	11,8%	14,8%	13,2%	14,8%	11,5%
Amonio / Nitrógeno Total	97,5%	95,9%	92,1%	95,2%	97,5%	2,9%
Caudales						
m3/dia	651,7	663,1	655,6	656,8	663,1	0,9%
m3/hora media	27,2	27,6	27,3	27,4	27,6	0,9%
m3/hora máxima	31,3	33,2	35,0	33,2	35,0	5,6%
m3/hora mínima	20,6	20,8	20,4	20,6	20,8	1,0%
Litros/segundo medios	7,5	7,7	7,6	7,6	7,7	0,9%
Litros/segundo máximos	9,1	9,6	9,9	9,5	9,9	4,4%
Litros/segundo minimos	5,6	5,7	5,5	5,6	5,7	1,2%
Q. max / Q. med (L seg)	1,20	1,25	1,31	1,25	1,31	4,0%
Q. min / Q. med (m3/h)	0,74	0,74	0,73	0,74	0,74	0,9%
Kg/día Sólidos en suspensión	59	68	90	73	90	22,1%
Kg/día Demanda Biológica de Oxígeno	121	115	107	114	121	6,3%
Kg/día Fósforo total	1,2	1,1	1,5	1,3	1,5	15,4%
Kg/día Nitrógeno Total	10	10	10	10	10	3,9%
Habitantes equivalentes D.B.O. (60 g/hab x dia)	2.020	1.912	1.781	1.904	2.020	6,3%

(1) Tomadas en continuo 24 horas, mezcladas proporcionalmente al caudal circulante (Cada muestra está formada por 96 submuestras)

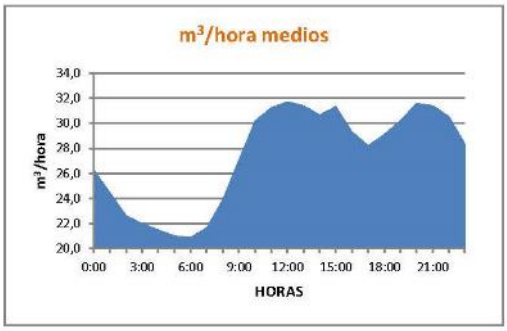
Página 46 de 51

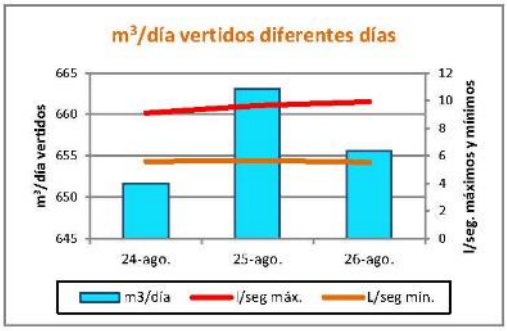
IDOM

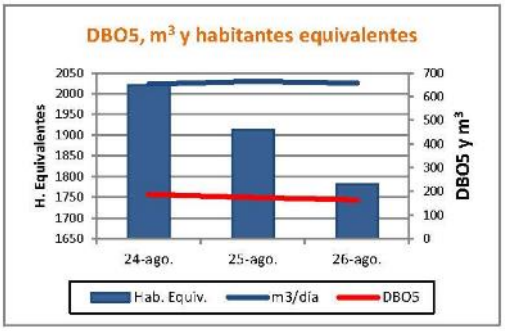
Caudales y características de las aguas residuales vertidas por la población de Arriate (Málaga). 23 a 26 Agosto 2019.

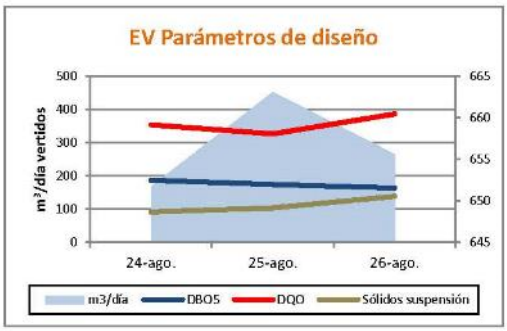
Gráficos resumen colector

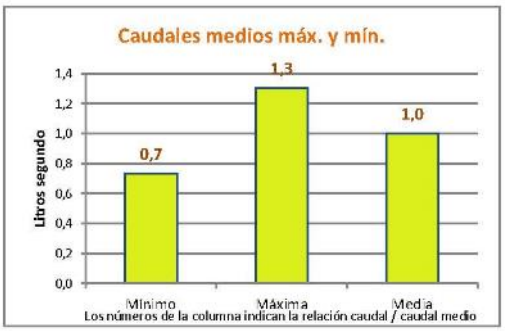
Punto P.1

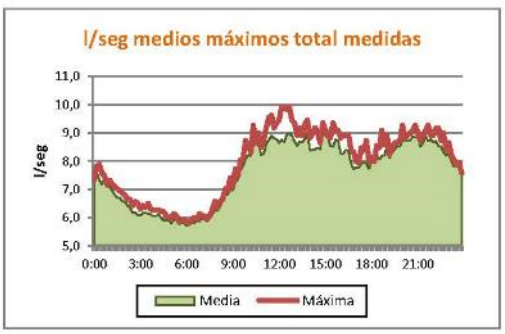












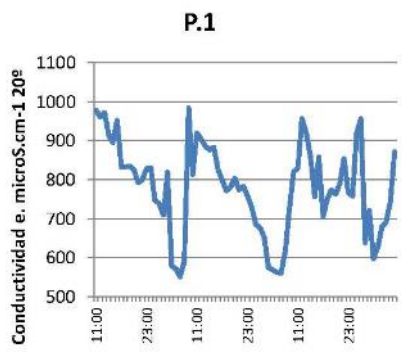
IDOM

Caudales y características de las aguas residuales vertidas por la población de Arriate (Málaga). 23 a 26 Agosto 2019.

Arriate (Málaga)

Variación horaria de la Conductividad eléctrica del agua microS. cm-1 20º C

nº muestra	Punto P.1			
	Hora	1er día	2º día	3er día
1	11:00	978	920	830
2	12:00	961	903	957
3	13:00	972	886	921
4	14:00	914	877	859
5	15:00	896	884	756
6	16:00	952	826	858
7	17:00	831	800	705
8	18:00	833	772	752
9	19:00	835	782	774
10	20:00	825	804	763
11	21:00	793	774	791
12	22:00	800	783	854
13	23:00	829	760	767
14	0:00	831	731	758
15	1:00	747	685	918
16	2:00	739	677	956
17	3:00	709	653	639
18	4:00	819	575	721
19	5:00	579	569	597
20	6:00	572	563	627
21	7:00	551	561	680
22	8:00	592	616	691
23	9:00	983	724	743
24	10:00	813	821	871
Media diaria		806	748	783
Máxima		983	920	957
Mínima		551	561	597
Media Colector			779	



Página 48 de 51

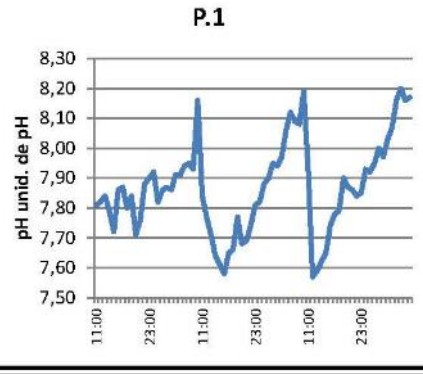
IDOM

Caudales y características de las aguas residuales vertidas por la población de Arriate (Málaga). 23 a 26 Agosto 2019.

Arriate (Málaga)

Variación horaria del pH del agua en unid. de pH

nº muestra	Punto P.1			
	Hora	1er día	2º día	3er día
1	11:00	7,81	7,84	7,92
2	12:00	7,82	7,77	7,57
3	13:00	7,84	7,71	7,59
4	14:00	7,79	7,64	7,62
5	15:00	7,72	7,61	7,65
6	16:00	7,86	7,58	7,74
7	17:00	7,87	7,65	7,78
8	18:00	7,80	7,66	7,79
9	19:00	7,84	7,77	7,90
10	20:00	7,71	7,68	7,87
11	21:00	7,76	7,69	7,86
12	22:00	7,88	7,74	7,84
13	23:00	7,90	7,81	7,85
14	0:00	7,92	7,82	7,93
15	1:00	7,82	7,88	7,92
16	2:00	7,86	7,90	7,95
17	3:00	7,87	7,95	8,00
18	4:00	7,86	7,94	7,97
19	5:00	7,91	7,97	8,03
20	6:00	7,91	8,06	8,07
21	7:00	7,94	8,12	8,16
22	8:00	7,95	8,09	8,20
23	9:00	7,93	8,08	8,16
24	10:00	8,16	8,19	8,17
Media diaria		**7,86**	**7,84**	**7,90**
Máxima		**8,16**	**8,19**	**8,20**
Mínima		**7,71**	**7,58**	**7,57**
Media Colector		**7,87**		

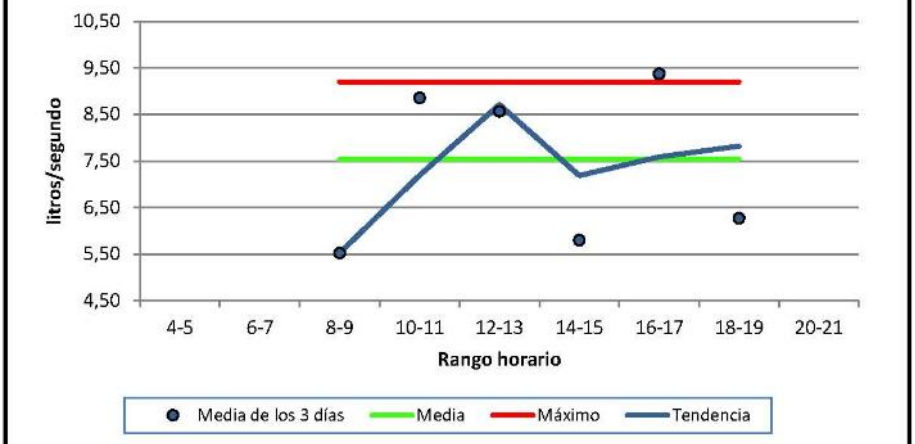


Caudales y características de las aguas residuales vertidas por la población de Arriate (Málaga). 23 a 26 Agosto 2019.

Arriate (Málaga)

Caudal total circulado **Punto P.2**

RANGO HORARIO	24/08/2019	25/08/2019	26/08/2019	Media de los tres días	
	Litros/ segundo			Litros / segundo	Metros³ / hora
4-5					
6-7					
8-9	5,5		5,5	5,5	19,9
10-11		8,9		8,9	31,9
12-13	8,9		8,3	8,6	30,8
14-15		5,8		5,8	20,9
16-17	9,7		9,1	9,4	33,7
18-19		6,3		6,3	22,6
20-21					
Media	8,0	7,0	7,6	7,5	27,1
Máximo	9,7	8,9	9,1	9,2	33,1
Mínimo	5,5	5,8	5,5	5,6	20,2
Total m³	692,2	602,5	659,1	651,2	
Total m³ Corregidos	**638,2**	**555,5**	**607,7**	**600,5**	



Total m³ Corregidos en base al factor 0.92 obtenido de la curva media de caudal diurno de P1 en horario de 8 a 20 h.

Caudales y características de las aguas residuales vertidas por la población de Arriate (Málaga). 23 a 26 Agosto 2019.

Arriate (Málaga)

Punto P.2

Resultados analíticos muestras integradas diurnas

Día de la semana de inicio	Sábado	Domingo	Lunes	Media	Máxima	%
Día	24/08/2019	25/08/2019	26/08/2019			Variación
Demanda Biológica de Oxígeno a 5 días mg/L O2	183	132	141	152	183	17,9%
Demanda Biológica de Oxígeno Soluble mg/L O2	67	66	72	68	72	4,7%
Demanda Biológica de Oxígeno Decantable mg/L O2	98	55	36	63	98	50,4%
Demanda Biológica de Oxígeno Coloidal mg/L O2	18	11	33	21	33	54,4%
Demanda Química de Oxigeno al dicromato mg/L O2	429	209	239	292	429	40,8%
Demanda Química de Oxigeno Soluble mg/L O2	186	123	141	150	186	21,6%
Demanda Química de Oxígeno Decantable mg/L O2	210	46	15	90	210	116,0%
Demanda Química de Oxígeno Coloidal mg/L O2	33	40	83	52	83	52,1%
Sólidos en suspensión totales mg/L	133	58	69	87	133	46,7%
Sólidos en suspensión totales volátiles mg/L	107	52	65	75	107	38,5%
Aceites y grasas disueltas o emulsionadas mg/L	79,7	27,7	40,6	49,3	79,7	54,9%
Alcalinidad mg CaCO3/L	377,6	372,7	357,8	369,4	377,6	2,8%
Bacterias coliformes UFC/ml	2,0E+04	1,6E+04	1,8E+05	7,2E+04	1,8E+05	129,9%
Estreptococos fecales UFC/ml	1,3E+03	1,4E+04	1,2E+04	9,1E+03	1,4E+04	75,1%
Amonio mg/L N	22,42	19,68	14,02	18,71	22,42	22,9%
Nitratos mg/L N	0,30	0,42	0,39	0,37	0,42	0,0%
Nitritos mg/L N	0,000	0,009	0,022	0,010	0,022	106,9%
Nitrógeno Orgánico mg/L N	0,1	2,9	0,2	1,06	2,85	147,0%
Nitrógeno Total mg/L N	22,8	23,0	14,6	20,1	23,0	23,7%
Nitrógeno Total Kjeldahl mg/L N	22,5	22,5	14,2	19,8	22,5	24,3%
Fósforo Total mg/L P	3,25	2,26	1,54	2,35	3,25	36,5%
pH (unidades de pH)	7,28	7,70	7,64	7,54	7,70	3,0%
Conductividad eléctrica a 20 ºC µS.cm-1	1061	933	941	978	1061	7,3%
Relaciones						
D.B.O. / D.Q.O.	42,7%	63,2%	59,0%	54,9%	63,2%	19,7%
D.B.O. Soluble / D.B.O. Total	36,6%	50,0%	51,1%	45,9%	51,1%	17,6%
D.B.O. Decantable / D.B.O. Total	53,6%	41,7%	25,5%	40,3%	53,6%	34,9%
D.B.O. Coloidal / D.B.O. Total	9,8%	8,3%	23,4%	13,9%	23,4%	59,9%
D.Q.O. Soluble / D.Q.O. Total	43,4%	58,9%	59,0%	53,7%	59,0%	16,7%
D.Q.O. Decantable / D.Q.O. Total	49,0%	22,0%	6,3%	25,7%	49,0%	83,8%
D.Q.O. Coloidal / D.Q.O. Total	7,7%	19,1%	34,7%	20,5%	34,7%	66,1%
Nitrógeno Total / D.B.O.	12,5%	17,4%	10,4%	13,4%	17,4%	26,8%
Fósfroto Total / Nitrógeno Total	14,2%	9,8%	10,5%	11,5%	14,2%	20,5%
Amonio / Nitrógeno Total	98,2%	85,7%	95,8%	93,2%	98,2%	7,1%
Caudales						
m3/día*	638,2	555,5	607,7	600,5	638,2	7,0%
Kg/día Sólidos en suspensión	84,9	32,2	41,9	53,0	84,9	52,9%
Kg/día Demanda Biológica de Oxígeno	116,8	73,3	85,7	91,9	116,8	24,4%
Kg/día Fósforo total	2,1	1,3	0,9	1,4	2,1	41,3%
Kg/día Nitrógeno Total	14,6	12,8	8,9	12,1	14,6	24,0%
Habitantes equivalentes D.B.O. (60 g/hab x dia)	1.947	1.222	1.428	1.532	1.947	24,4%

* m^3 corregidos en base al factor 0,922 obtenido de la curva media de caudal diurno de P1 en horario de 8 a 20 h.

NOTA: Estos valores corresponden a muestras puntuales integradas ponderadamente el caudal. El número de muestras y aforos puntuales tomados fue de tres por cada día de trabajo.

APÉNDICE 5. DOCUMENTACIÓN PARA SOLICITAR AUTORIZACIONES

5.1. AUTORIZACIÓN DE OCUPACIÓN DE VÍAS PECUARIAS

5.2. AUTORIZACIÓN DE USO COMPATIBLE DE VÍAS PECUARIAS

5.3. DOCUMENTACIÓN PARA SOLICITAR LA AUTORIZACIÓN DE PODA O RETIRADA DE ESPECIES FORESTALES

5.4. DOCUMENTACIÓN PARA SOLICITAR LA AUTORIZACIÓN DE ACTIVIDADES PROHIBIDAS DE LA LEY 8/2003, DE LA FLORA Y FAUNA SILVESTRES

5.3. DOCUMENTACIÓN PARA SOLICITAR LA AUTORIZACIÓN DE PODA O RETIRADA DE ESPECIES FORESTALES

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 2
2. NORMATIVA DE APLICACIÓN 4
3. MEMORIA EXPLICATIVA DE LAS ACTIVIDADES Y OBRAS A REALIZAR 7
3.1. Agrupación de vertidos 7
3.1.1 Agrupación PV1 y PV2 7
3.1.2 Emisario de vertido a cauce 7
3.1.3 Secciones tipo de zanja para la instalación de tuberías 7
3.1.4 Pozos de registro 8
3.1.5 Tuberías 8
3.2. Estaciones de Bombeo de Agua Residual (EBAR) 8
3.3. Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR) 9
3.3.1 Caudal de diseño de la EDAR 10
3.3.2 Línea de agua 10
3.3.3 Línea de fangos 10
3.3.4 Descripción pormenorizada de los procesos: línea de agua y línea de fangos 11
3.3.5 Desodorización 15
3.3.6 Redes de servicios 15
3.3.7 Vallado perimetral de la parcela 16
3.3.8 Edificios de la EDAR 17
3.3.9 Nuevo camino de acceso a la EDAR 18
3.3.10 Descripción, caracterización y modo de funcionamiento de los distintos focos de contaminación acústica 18
3.4. Conexiones Eléctricas Exteriores de Media Tensión 18
3.4.1 Suministro eléctrico EBAR 18
3.4.2 Suministro eléctrico EDAR 18
3.5. Tabla Resumen de las Características de la Actuación Principal y Obras Complementarias 24
3.6. Protección de la avifauna 25
3.7. Pasillo de seguridad de las líneas aéreas de Media Tensión sobre bosques, árboles y masas de arbolado 25
3.8. Descripción del cese de la actividad 26
4. JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD DE AFECTACCIÓN A LAS ESPECIES FORESTALES 29

1. INTRODUCCIÓN

Con fecha 11 de diciembre de 2018, el Director General del Agua del Ministerio para la Transición Ecológica, atendiendo a lo previsto en la cláusula SÉPTIMA del Vigente Convenio de Gestión Directa firmado con la sociedad estatal Aguas de las Cuencas de España (ACUAES), encomendó y autorizó a esta la redacción del PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EN ARRIATE, CUENCA DEL RÍO GUADIARO. (MÁLAGA). CLAVE: ACE/314.01/19/PROY/01.

Mediante la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional, se declaró de interés general del Estado la actuación “Saneamiento y depuración de los municipios de la cuenca del río Guadiaro”.

Asimismo, en el acuerdo de 26 de octubre de 2010 del Consejo de Gobierno por el que se declaran de interés autonómico de Andalucía las obras destinadas al cumplimiento del objetivo de la calidad de las aguas en Andalucía (Boja de 10 de noviembre de 2010), en cumplimiento de lo establecido en la Ley 9/2010 de Aguas de Andalucía de 30 de julio, se declaran de interés autonómico las actuaciones de "EDAR y colectores en Arriate, Benaoján y Montejaque", "EDAR y colectores en Atajate, Benadalid y Jimera de Líbar" y "EDAR y colectores en Cortes de la Frontera y sus núcleos".

La ingeniería IDOM, bajo la dirección de la Sociedad Estatal Aguas de las Cuencas de España (ACUAES) ha redactado el correspondiente proyecto, con el que se pretende conseguir un doble objetivo: por un lado, conducir los vertidos de los núcleos urbanos hasta la ubicación de una nueva estación depuradora, y por otro, proporcionar a las aguas residuales un tratamiento adecuado para su depuración, de forma que se pueda verter el efluente depurado a los cauces públicos adyacentes para cumplir la normativa en vigor.

La finalidad que se persigue es la de dotar al municipio de Arriate de un sistema de depuración que garantice la calidad del agua residual tratada de forma previa a su vertido, según la legislación vigente. De no ser tratados, estos vertidos acaban afectando de forma negativa a la población y al medio (edafología, hidrología, fauna, flora, agricultura, población, salud, etc.). Con la realización del mencionado proyecto, este municipio contará con un servicio de depuración de aguas residuales bien dimensionado, favoreciendo el emergente desarrollo demográfico y económico de la comarca, y solucionando las carencias de este recurso en dicho municipio y mejorando las condiciones ambientales y de salud del entorno.

La Directiva 91/271/CEE impone que todas las poblaciones dispongan de un tratamiento adecuado de las aguas residuales. Para llevar a cabo esta medida de forma efectiva, confluyen competencias de las administraciones local, autonómica y central, lo que hace necesario una coordinación institucional para poder llevar a cabo una política coherente y eficaz.

2. NORMATIVA DE APLICACIÓN

Según el Artículo 96 (AUTORIZACIÓN) del DECRETO 208/1997, de 9 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento Forestal de Andalucía:

"1. Será necesaria la previa obtención de autorización administrativa para la realización de los usos y aprovechamientos que se enumeran a continuación, sin perjuicio del cumplimiento de los requisitos exigibles, en su caso, con arreglo a la Ley 7/1994, de Protección Ambiental de Andalucía, y otras normativas, tales como las relativas a la caza y pesca y de las normas específicas establecidas en aplicación del artículo 64.3 de la Ley 2/1992, de 15 de junio:

a) Aprovechamientos de madera, leña, corcho y piña de pino piñonero, en terrenos forestales privados cuando no figuren expresamente previstos en Proyectos de Ordenación o Planes Técnicos aprobados.

b) Usos y aprovechamientos forestales de todas clases en áreas afectadas por incendios forestales.

c) Sustitución de especies principales que constituyan masas arboladas o de matorrales, cuando no figuren previstas expresamente en un Plan Técnico o Proyecto de Ordenación aprobado.

d) Reforestación de terrenos deforestados, en ausencia de Proyecto de Repoblación o previsión expresa en un Plan Técnico aprobado.

e) Plantación o renovación de especies forestales de crecimiento rápido.

f) Corta, quema, arranque o inutilización de las especies arbóreas y arbustivas enumeradas en el Anexo del presente Reglamento. Se exceptúa la necesidad de autorización para las labores de limpieza de matorral, en dehesas con pendientes inferiores al 20%, siempre que no afecten a especies incluidas en el Catálogo Andaluz de Flora Silvestre Amenazada, aprobado por Decreto 104/1994, de 10 de mayo.

g) Roturación de terrenos forestales y realización de actuaciones que originen o puedan originar procesos de erosión. Quedarán exceptuadas de esta autorización los terrenos forestales adehesados que tradicionalmente hayan sido cultivados y cuya pendiente sea inferior al 20%. Se considerarán como tradicionalmente cultivados los que lo hayan sido en el período de los 10 años anteriores.

2. Las autorizaciones de usos y aprovechamientos forestales se otorgarán teniendo en cuenta los factores enumerados en el artículo 69.4 de la Ley 2/1992, de 15 de junio, y fijarán las condiciones técnicas por las que se deberán regir la ejecución de los mismos. Las autorizaciones tendrán una vigencia de un año desde su expedición, salvo que en las mismas se establezca otro plazo (artículo 64.2 Ley).

3. Los planes, programas o proyectos que, en su caso, deban acompañarse a las solicitudes, vendrán suscritos por técnico competente."

Encontramos en el ámbito de estudio una serie de especies de árboles y arbustos o matas incluidas en el ANEXO del *Decreto 208/1997, de 9 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento Forestal de Andalucía*, por lo que se consideran especies forestales afectadas por la actuación:

JARAS (*Cistus sp*.)

ENCINAS - CARRASCAS (*Quercus ilex*)

Parcela de la EDAR y algunos tramos del colector.

CHOPOS O ÁLAMOS BLANCOS (*Populus sp*.)

Parcela de la EBAR y algunos tramos del colector.

Por el cruce transversal del arroyo de la Ventilla para la impulsión, por lo que podría haber afección sobre alguna especie forestal del entorno. En todo caso, se trata de colectores de poco diámetro, por lo que se buscará el punto de cruce idóneo para reducir la afección lo máximo posible.

ANEXO

Relación de especies forestales a que se refieren los artículos 2.1.a), 96.1.f), y Título VIII de este Reglamento.

NOMBRE CIENTIFICO	ARBOLES NOMBRE VULGAR	CICLO VEGETATIVO AÑOS
ABIES PINSAPO	PINSAPO	450
ACER CAMPESTRE	ARCE	70
ALNUS GLUTINOSA	ALISO	50
BETULA PENDULA	ABEDUL	50
CASTANEA SATIVA	CASTAÑO	70
CEDRUS SP.	CEDROS	450
CELTIS AUSTRALIS	ALMEZ	450
CERATONIA SILIQUA	ALGARROBO	100
CUPRESSUS SP.	CIPRESES	300
EUCALYPTUS SP.	EUCALIPTOS	15
FRAXINUS ANGUSTIFOLIA	FRESNO	70
JUGLANS REGIA	NOGAL	100
JUNIPERUS SP.	ENEBROS Y SABINAS	600
OLEA EUROPAEA	ACEBUCHE	700
PINUS CANARIENSIS	PINO CANARIO	150
PINUS HALEPENSIS	PINO CARRASCO	50
PINUS NIGRA	PINO LARICIO	80
PINUS PINASTER	PINO RESINERO	70
PINUS PINEA	PINO PIÑONERO	80
PINUS RADIATA	PINO INSIGNE	30
PINUS SILVESTRIS	PINO SILVESTRE	150
POPULUS SP.	CHOPOS O ALAMOS BLANCOS	40
QUERCUS CANARIENSIS	QUEJIGO- ROBLE ANDALUZ	200
QUERCUS ILEX	ENCINA- CARRASCA	450
QUERCUS PYRENAICA	MELOJO-REBOLLO	250
QUERCUS SUBER	ALCORNOQUE	400
QUERCUS FAGINEA	QUEJIGO	200
SALIX SP.	SAUCES	40
SORBUS SP.	SERBALES O MOSTAJOS	500
TAXUS BACCATA	TEJO	1.000
TETRACLINIS ARTICULATA	CIPRES RAMOSO	400
ULMUS SP.	OLMOS	60

3. MEMORIA EXPLICATIVA DE LAS ACTIVIDADES Y OBRAS A REALIZAR

3.1. AGRUPACIÓN DE VERTIDOS

3.1.1 Agrupación PV1 y PV2

La solución contempla un bombeo de entrada a planta y 1.062 m de conducción, de los que 364 m son por impulsión.

Se propone recoger los vertidos mediante una conducción de PVC DN 400 mm y continuar por la margen izquierda del arroyo de la Ventilla, siguiendo un camino existente. En las inmediaciones de la EDAR (350 m aguas arriba) se cruzará bajo el río Guadalcobacín, y debido a la diferencia de cotas, se propone instalar el bombeo de cabecera de la EDAR. Desde ahí hasta la EDAR el ARU discurre impulsada por una tubería de PEAD PN16 DN355 mm.

Se va a incorporar también a la agrupación de vertidos de Arriate, el vertido actual del polígono industrial, mediante una nueva EBAR, que dejará fuera de servicio la EDAR actual que trata dichos vertidos de manera deficiente. Adicionalmente, en la urbanización El Olivar existe también una pequeña EDAR propia, que quedará fuera de servicio, incorporándose las aguas residuales de esta urbanización a la red de saneamiento municipal de Arriate y, por tanto, serán conducidas hasta la futura EDAR.

3.1.2 Emisario de vertido a cauce

La restitución del agua depurada se realizará al río Guadalcobacín, mediante una conducción de PVC DN 400 mm y 35 metros de longitud.

3.1.3 Secciones tipo de zanja para la instalación de tuberías

Se distinguen distintos tipos de zanja, tal y como puede verse en los planos del proyecto, dependiendo de si el trazado discurre bajo terreno natural o bajo camino pavimentado, y de si la zanja alberga una o varias conducciones.

Para excavaciones en terreno natural, de menos de 3 metros de profundidad, se ha previsto una zanja con taludes 1:3 (H:V), con un ancho en la base de la excavación igual al diámetro del tubo y 35 cm a cada lado. Ante excavaciones mayores, será necesario ejecutar una berma de 1,50 m de ancho y posteriormente continuar con zanja entibada hasta alcanzar la profundidad máxima de excavación. En el caso de zanjas en zona urbana, la excavación será con taludes verticales y entibada en toda su altura. Para el relleno se empleará material procedente de la excavación

de tamaño menor a 50 mm compactado al 95% PN. Los 30 cm por encima de la clave del tubo se rellenarán con gravilla 12/20 de machaqueo de 15 cm al 98% PM y los 15 cm bajo el tubo con arena, material granular o cantos rodados limpios de tamaño inferior a 15 mm. En el caso de zanjas compartidas para dos o más tuberías, se respetará una distancia en planta mínima de 50 cm.

3.1.4 Pozos de registro

Los pozos de registro serán de 1.200 mm de diámetro. Para su correcta ejecución se dispondrá una cimentación de hormigón armado sobre la que se apoyan los anillos de hormigón prefabricado que conformarán el pozo de registro.

3.1.5 Tuberías

Todas las tuberías proyectadas recogen las prescripciones técnicas de diseño de los futuros explotadores (Consorcio Provincial de Aguas, Diputación de Málaga).

3.2. ESTACIONES DE BOMBEO DE AGUA RESIDUAL (EBAR)

EBAR DE AGRUPACIÓN DE VERTIDOS

El bombeo quedará ubicado así en la parcela 114 del polígono 3 Torrecilla (Arriate), con referencia catastral 29020A003001140000RP. El terreno en este punto se encuentra a 561 msnm y será necesario elevar el agua hasta unos dos metros por encima de la explanación de la EDAR, ubicada a 563 msnm.

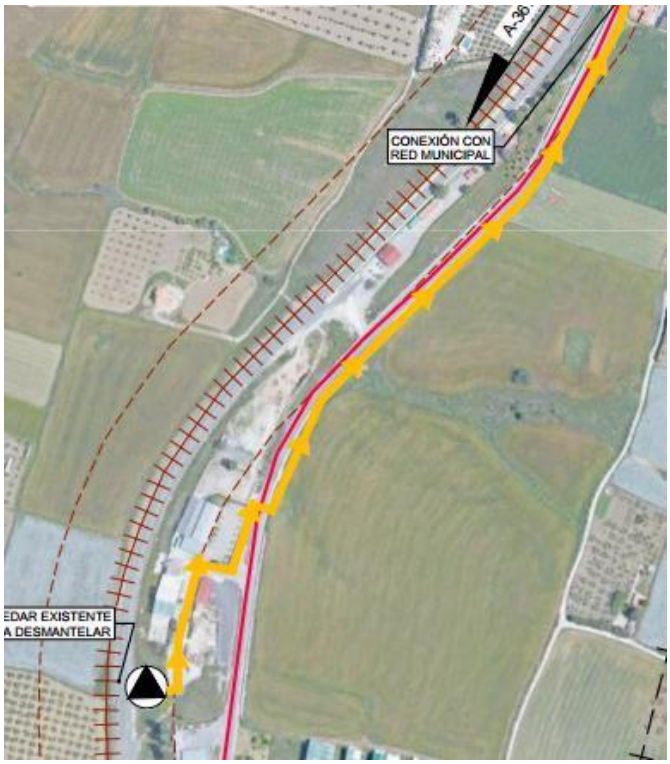
La EBAR consta de un desbaste previo, según pozo de gruesos y canal con reja autolimpiante, y una cántara de bombeo. Se ha contemplado la instalación de bombas sumergibles con partición del pozo húmedo para facilitar las labores de mantenimiento. Se han instalado 3 equipos, de los que uno permanecerá en reserva. El funcionamiento de las bombas se ha previsto con un máximo de 10 arranques/hora.

La estación de bombeo se alberga en el interior de un edificio para facilitar su integración urbana, en el interior del cual se han dispuesto salas albergar los cuadros de control, así como otra para el grupo electrógeno. Este último garantizará el funcionamiento de la instalación ante posibles fallas en el suministro eléctrico. También se ha incluido una instalación de desodorización para evitar las molestias por malos olores a la población cercana.

Se ha previsto un alivio de los caudales superiores a 5Qmed a 2045 mediante un labio de vertido equipado con un tamiz tornillo. De este modo se evitará el vertido a cauce de sólidos gruesos y flotantes.

EBAR POLÍGONO INDUSTRIAL

Debido al mal estado de la depuradora existente en el polígono industrial, y por considerarse este como un punto de vertido asimilable a urbano debido al tipo de industrias conectadas actualmente, se propone su desmantelamiento y conducción del vertido hacia la nueva EDAR. Para ello, se deberá instalar un bombeo en la misma parcela (TN UR.IND Bl:0, referencia catastral 8936202UF0783N0001PM), impulsando el agua residual por el costado este de la carretera A-428, previo cruce bajo esta mediante hinca). Tras la rotura de carga, la conducción se conectará a la red municipal existente.



3.3. ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES (EDAR)

La EDAR se emplaza en la parcela 109 del polígono 8 Marqués de Ronda (Ronda), con referencia catastral 29084A008001090000RZ. Estos terrenos se encuentran en el municipio de Ronda, pero cabe destacar que son propiedad, en su mayoría, del Ayuntamiento de Arriate.

Panorámica de la parcela prevista para la EDAR de Arriate.

Como ya se ha comentado, el agua residual llega a ella por impulsión desde una EBAR ubicada a 350 metros de distancia.

Para la construcción de todas las instalaciones necesarias, se requiere una superficie total de unos 6.715 m^2 (considerando el movimiento de tierras necesario para implantar la plataforma). Una vez finalizada la obra, el cerramiento de la parcela envolverá un área total de 3.280 m^2.

La solución para el tratamiento biológico elegida se basa en el empleo de un sistema de aireación prolongada.

3.3.1 Caudal de diseño de la EDAR

La depuradora está diseñada para el caudal estacional futuro a 2045, siendo 279.44 m^3/h el caudal máximo de diseño para el pretratamiento y 111.78 m^3/h el caudal máximo de diseño para el resto de proceso (tratamiento biológico y desinfección).

Se ha previsto un pretratamiento mediante planta compacta con tamizado y desarenado-desengrasado, dos líneas de tratamiento biológico y una para la desinfección del efluente.

3.3.2 Línea de agua

Los procesos y elementos unitarios de la EDAR de Arriate son los siguientes:

- Arqueta de llegada y desvío general de planta
- Pretratamiento en planta compacta
- Aireación prolongada según carrusel
- Decantador secundario
- Desinfección

3.3.3 Línea de fangos

El tratamiento y estabilización del fango producido en la EDAR de Arriate se compone de los siguientes procesos:

- Bombeo de recirculación y purga
- Espesador por gravedad
- Deshidratación mediante centrífuga
- Almacenamiento en tolva de fango

3.3.4 Descripción pormenorizada de los procesos: línea de agua y línea de fangos

OBRA DE LLEGADA Y PRETRATAMIENTO

A la EDAR llega un colector PEAD DN355 mm de diámetro desde la EBAR, el cual romperá carga en una arqueta equipada con compuertas para poder llevar a cabo un desvío general de los caudales en caso de emergencia.

Debido a que en la EBAR se han eliminado los gruesos mayores a 30 mm, la misión principal del pretratamiento ya dentro de la EDAR será la de eliminar finos, arenas y grasas. Para ello, y debido a los caudales de residuales que se manejan, se ha considerado el empleo de una planta compacta de pretratamiento. Se ha adoptado un equipo compacto según el caudal máximo para pretratamiento calculado, 5 veces el caudal medio de residuales. El mismo tiene las siguientes características:

- Montaje en superficie, para lo cual será necesario bombear el agua hasta el mismo.
- Tamiz de finos con luz de paso de 3 mm en cumplimiento de los requisitos del Pliego e inclinación de 350. El tamiz cuenta con un tornillo con compactación de montaje en carcasa, incluyendo sistema de transporte y compactación de los sólidos, provisto de limpieza en zona de compactación y con un grado de deshidratación y compactación de los sólidos entre 30 y el 45%. Cuenta con cepillos en sectores atornillados y de fácil sustitución fabricados en PP y Nylon de alta resistencia. El sistema está cubierto con una carcasa completamente cerrada con conexión bridada, tapa de acceso abatible y conexión roscada hembra 2” para sonda de nivel.
- Un depósito para el desarenado del tipo longitudinal y diseño especial de construcción robusta, provisto de cubierta desmontable, con sistema de inyección de aire para la separación de orgánicos de la arena y ayuda a flotación de grasas y sobrenadantes, estructura soporte con patas regulables y accesorios para sujeción de los sinfines de extracción de arenas. Los sinfines transportadores de arena se fabrican de eje hueco y su trabajo es en discontinuo, logrando una buena deshidratación de la arena a baja velocidad y una mínima erosión de las hélices. Se consigue un grado de separación del 95% para partículas de tamaño igual o mayor a 0,20 mm.
- Paralelo al desarenador se ubica un desengrasador lateral, con rasqueta automática de separación de grasas y longitud igual al desarenador. Cuenta con un muro cortacorrientes con entradas en forma de peine y sistema de barrido a todo lo largo mediante rascador flotante, para una mejor deshidratación de las grasas y flotantes.

La grasa y flotantes son descargados automáticamente y caen por gravedad a una altura de 1,3 m aproximadamente. Para su recogida se plantea un bidón separador.

Los residuos y arenas se almacenan en contenedores ubicados dentro de un edificio. Por su parte, las grasas extraídas se conducen a un concentrador de grasas, emplazado también en el mismo edificio. El concentrador es un depósito rectangular en planta, en el que la velocidad ascensional de la mezcla de agua y grasas es la suficientemente baja para permitir la acumulación de dichas grasas y flotantes en la superficie. Dicha acumulación forma una costra flotante, la que se mantiene dentro del separador y que es retenida por una pantalla deflectora transversal. Las aguas, libres de grasas y flotantes, pasan por debajo de la citada pantalla y salen del separador por rebose sobre un vertedero; dichas aguas se conducen, por gravedad, al sistema de manejo de drenajes y vaciados, a describir más adelante.

La costra formada por las grasas y flotantes acumulados, sin agua, se extrae del separador por medio de un barredor superficial transversal, a través de una rampa. Dicho barredor, que está compuesto de cadenas con rasquetas sobre un bastidor, se monta justo delante de la citada pantalla deflectora. El accionamiento del barredor es por motor-reductor; su marcha es intermitente, y está controlada de forma automática por un programa de temporización, para asegurar que el espesor de la costra flotante es suficiente para permitir su extracción libre de agua.

Las grasas y flotantes eliminados como una costra se conducen a un contenedor para su transporte posterior al vertedero.

ALIVIO DE CAUDALES EN EXCESO Y MEDICIÓN DE CAUDALES A BIOLÓGICO

Después del pretratamiento se efectúa una medida de caudal mediante un caudalímetro electromagnético dispuesto en la línea de suministro al reactor. Aguas arriba se instalará una válvula de compuerta motorizada cuya apertura estará regulada por la lectura de caudal para que, durante episodios de fuertes lluvias, se pueda aliviar el exceso de caudal pretratado derivando hasta el tratamiento secundario el máximo admisible: 111.78 m^3/h.

REACTOR BIOLÓGICO

Para el tratamiento biológico de las aguas se ha proyectado un sistema de fangos activos de muy baja carga (aireación prolongada), lo cual ha resultado en dos tanques tipo carrusel, de 4,00 metros de ancho, 15 metros de longitud recta y 5 de profundidad. En ellos se producen las condiciones óptimas para la conversión de la materia orgánica disuelta en flóculos biológicos sedimentables y en sólidos orgánicos que se puedan eliminar en los fangos de sedimentación:

altas edades de fango y bajas cargas másicas, es decir, la relación comida-microorganismo es reducida (kg DBO5/kg SSLM).

Al haberse proyectado dos líneas de tratamiento biológico, es necesario contar con una arqueta que reparta por igual el caudal a ambos recintos. Los reactores se encuentran divididos en dos zonas por una pared central: una en la que se ubica la parrilla de difusores de burbuja fina y otra en la que se instala un acelerador de corriente. Para favorecer las condiciones de anoxia deberán alternarse los tiempos de oxigenación del sistema. El objetivo de esto es ayudar que los procesos de desnitrificación se den en el reactor en lugar de en la decantación, pues los gases generados dificultarían el proceso de sedimentación. Según el control de la aireación, se podrá realizar una reducción de nitrógeno.

Por su parte, el aporte de oxígeno es necesario para que la biomasa heterótrofa pueda descomponer la materia orgánica.

La salida del reactor se efectuará mediante vertido a una arqueta de salida y desde esta mediante vaciado por la parte inferior. En la arqueta de salida se deja previsto la dosificación de cloruro férrico para una reducción de fósforo.

DECANTACIÓN SECUNDARIA

La clarificación final del efluente se realiza en dos tanques de sedimentación secundaria de 10 m de diámetro interno y 4 de calado útil. El efluente de los reactores entra en la parte superior del centro del decantador, donde se distribuye a través de una campana circular concéntrica.

El efluente decantado se recoge en la parte superior del tanque, por rebose a un canal perimetral de 40 cm de ancho. El vertedero es dentado, del tipo Thompson y de 20 cm de altura. El agua recogida por estos canales perimetrales es el efluente final de la planta, que se vierte al cauce público, tras la cloración final.

El decantador dispone de un puente giratorio dotado, a su vez, de un barredor superficial, el que empuja los flotantes acumulados en la superficie del agua hacia una tolva semi-sumergida de recogida. Dicha tolva está montada en la pantalla deflectora y la salida inferior está protegida por una válvula de manguito elástico neumático, que se acciona a través de una electroválvula. Esta válvula se abre de forma automática con un interruptor, accionado por el puente en su acercamiento a la tolva. El tiempo de apertura de la válvula se controla por un temporizador programable. La mezcla de flotantes y agua entra en un pozo de bombeo, de donde se recircula al concentrador de grasas. El funcionamiento de dicho bombeo es automático, controlado por detectores o interruptores de nivel montados dentro del pozo de bombeo.

DESINFECCIÓN FINAL

Se instalará una microfiltración y cloración final del efluente.

La desinfección por cloración se realiza añadiendo hipoclorito de sodio mediante un sistema de dosificación, el cual estará compuesto por un depósito de almacenamiento con una capacidad superior a 15 días de consumo, y dos bombas dosificadoras, una de ellas en reserva, capaces de dar un caudal entre 10 y 100 l/h.

LÍNEA DE FANGOS

RECIRCULACIÓN Y PURGA DE FANGOS

Se ha proyectado una arqueta para el bombeo de lodos y vaciados. La misma se encuentra dividida en tres compartimentos: uno para la red de vaciados de la planta, otro para la purga de un decantador y el tercero para la purga del otro decantador.

Cada depósito de fango estará conectado a una bomba de recirculación y a una bomba de purga, de manera que se puedan independizar las líneas y purgar o recircular del depósito que más interese.

ESPESAMIENTO DE LOS FANGOS

A la salida del decantador secundario los lodos presentan una concentración de 8 kg/m³. De ahí hasta las concentraciones de 200 kg/m³ que se pueden obtener en el proceso de deshidratación, es posible reducir algo más el contenido del agua en el fango para conseguir un proceso de deshidratación más eficiente (reducción del volumen de fango a deshidratar). Por ello se proyecta un espesador por gravedad, con el que se consigue alcanzar una concentración de hasta 30 kg/m³ (valor máximo de cálculo recogido en el Pliego).

Se trata de un depósito con forma troncocónica y pendiente hacia el interior del mismo, con 3.5 metros de diámetro y 3.5 metros de altura. Sobre el mismo se montan los equipos mecánicos que servirán para recoger los lodos para su evacuación.

DECANTADORES CENTRÍFUGOS

Se ha proyectado un proceso de deshidratación basado en el empleo de una centrífuga. La centrífuga se ha dimensionado de manera que el contenido en materia seca sea superior al 20% con la máquina trabajando 5 días a la semana y 7 horas al día.

Los fangos entran en mezcladores cónicos estáticos, donde se juntan con un floculante polimerizado (polielectrolito). La preparación y dosificación de este reactivo se describe más

adelante. Al salir del mezclador, los fangos quedan floculados. Después de pasar por la deshidratación, los fangos alcanzan una concentración del orden del 20%.

La torta de fangos cae de las máquinas a una tolva de 20 m³ de capacidad mediante bombas de tornillo helicoidal excéntrico, considerando dos unidades, una en reserva, especial para fangos de gran concentración y muy espesos.

El agua eliminada de los fangos se conduce, por gravedad, al sistema de drenajes y vaciados, para su bombeo automático a la cabecera de la planta; dicho sistema se describe más adelante.

PREPARACIÓN Y DOSIFICACIÓN DE POLIELECTROLITO

El polielectrolito se prepara de forma automática, como una solución al 0,2%, en una planta compacta.

El polielectrolito en gránulo se dosifica, muy paulatinamente, a un vórtex de agua, minimizando así la formación de grumos; los caudales de gránulos y de agua se regulan con un dosificador volumétrico y un rotámetro, respectivamente, para producir la concentración deseada. Dicha mezcla de agua y gránulos entra en el depósito compartimentado, donde la disolución del producto se termina con la ayuda de varios agitadores lentos.

Se han previsto dos bombas dosificadoras de tornillo helicoidal excéntrico, de caudal regulable entre 20 y 200 l/h, vía un motor-variador; una de dichas bombas es una reserva. Estas bombas se ponen en marcha, automáticamente, con la puesta en marcha de las bombas de fangos digeridos. La máxima concentración prevista del reactivo en los fangos es de 7 g/Kg MS.

3.3.5 Desodorización

Se realizará la desodorización en la sala de residuos del pretratamiento, la de deshidratación del fango y en la atmósfera libre del espesador y la tolva.

Debido al tamaño de las instalaciones, se ha considerado más conveniente la instalación de un sistema de desodorización mediante filtro de carbón activo. La torre de lavado es de tipo horizontal con objeto de facilitar las labores de mantenimiento y sustitución de los filtros.

3.3.6 Redes de servicios

AGUA POTABLE: Con objeto de garantizar el suministro de agua potable para labores de limpieza y aseo, se contemplan las siguientes actuaciones:

- Conducción PEAD PN10 DN 63 mm de 600 metros de longitud para el abastecimiento a la EBAR.
- Conducción PEAD PN10 DN 63 mm de 400 metros de longitud para el abastecimiento a la EDAR.

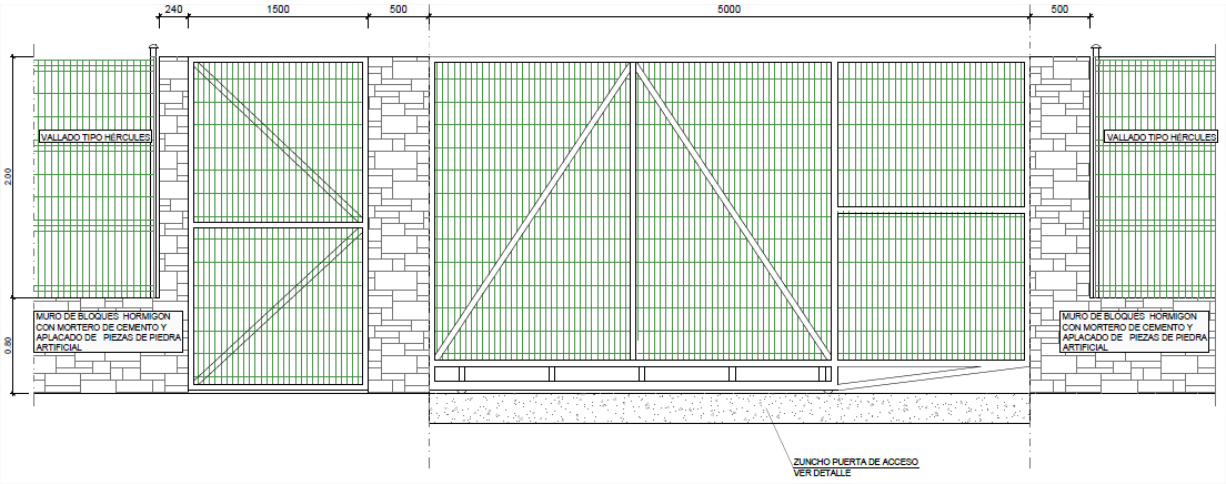
AGUA DE SERVICIO INDUSTRIAL: Las redes de agua de servicio están alimentadas con el efluente final de la planta, impulsado por un grupo de presión hidroneumático. Dicho grupo, que aspira agua tratada de la cámara de desinfección, comprende dos bombas de rodete multicelular y un depósito de presión. El funcionamiento en cascada de las bombas es automático, según las variaciones de presión en las redes de servicios, controlado por presostatos montados en el citado depósito hidroneumático. El caudal total del sistema es de 6 m³/h a una presión máxima de 4,5 kg/cm².

AIRE DE SERVICIO: Para las necesidades de aire comprimido de la planta, tales como el funcionamiento de las válvulas neumáticas o la aireación en el reactor, se ha previsto un grupo de compresión de aire formado de un compresor y un depósito de presión. El funcionamiento del grupo es automático, según las variaciones de presión en las redes de servicio, controlado por un presostato montado en el citado depósito de presión.

VACIADOS Y DRENAJES: Para todos los depósitos de la instalación, se ha creado una red de drenajes y vaciados que conducen el caudal de aguas de vaciado al pozo de vaciados, desde el cual se bombea a cabecera de la planta. Dicho pozo recibe también aguas de sobrenadantes del lavadero de arenas, del separador de grasas, la fase acuosa de los fangos en deshidratación, etc.

3.3.7 Vallado perimetral de la parcela

En la zona de acceso vehicular y peatonal (a cada lado de las puertas), el cerramiento consta de una cimentación mediante zapata corrida de hormigón de 40 cm de ancho sobresaliendo 15 cm del nivel del terreno. Sobre esta se dispondrá un muro de bloques de hormigón de 20x20x40 armados (4Ø8), de 2,80 metros de altura y revestido con aplacado de piedra laja recibido con mortero de cemento.



En el resto del perímetro, el muro tendrá 80 cm de altura y sobre el mismo se colocará un marco de acero galvanizado, con perfiles metálicos tipo Hércules o similar de 2 metros de altura.

El acceso de los vehículos se realizará a través de una puerta corredera tipo cancela de una hoja, fabricada con estructura tubular galvanizada laminado en frio, con zócalo de chapa perfilada y barrotes verticales de tubo rectangular. Las soldaduras irán tratadas con pintura galvánica y contará con un pórtico lateral de sustentación equipado con roldanas de nylon y tope de cierre; con ruedas torneadas galvanizadas con rodamientos autoengrasados, apoyados sobre carril y cerrojo de enclavamiento al suelo. Por su parte, para el acceso peatonal se ha previsto próxima a la anterior una puerta de 1,5 m de ancho.

3.3.8 Edificios de la EDAR

Se proyectan tres edificios:

- Edificio para deshidratación de fangos, almacenamiento de residuos del pretratamiento y sala CCM. El mismo se divide en tres estancias, con objeto de independizar los procesos y evitar los daños a la maquinaria debido a la atmósfera corrosiva que genera el fango.
- Edificio de soplantes y grupo electrógeno, dividido en dos estancias.
- Edificio de control y taller, en donde se emplaza el aseo, la oficina, el laboratorio, la y una zona para almacenaje.

El cerramiento de dichas edificaciones será de bloques de hormigón de 20x20x40 y revestimiento con mortero monocapa.

3.3.9 Nuevo camino de acceso a la EDAR

El acceso a la EDAR se prevé desde un camino municipal existente. Se acondicionará una longitud de 50 metros, con un ancho de 5 metros y peralte del 2%.

El firme estará constituido por las siguientes capas:

- 5 cm de AC16 surf B50/70 S
- Riego de imprimación C60BF 4 IMP
- 35 cm de zahorra artificial

3.3.10 Descripción, caracterización y modo de funcionamiento de los distintos focos de contaminación acústica

La centrífuga trabajará 2 días a la semana, 5 horas al día.

Los equipos del pretratamiento todo el día, todos los días de la semana.

Las bombas trabajarán entre 12 y 15 horas al día.

Las soplantes trabajarán unas 12 horas al día.

3.4. CONEXIONES ELÉCTRICAS EXTERIORES DE MEDIA TENSIÓN

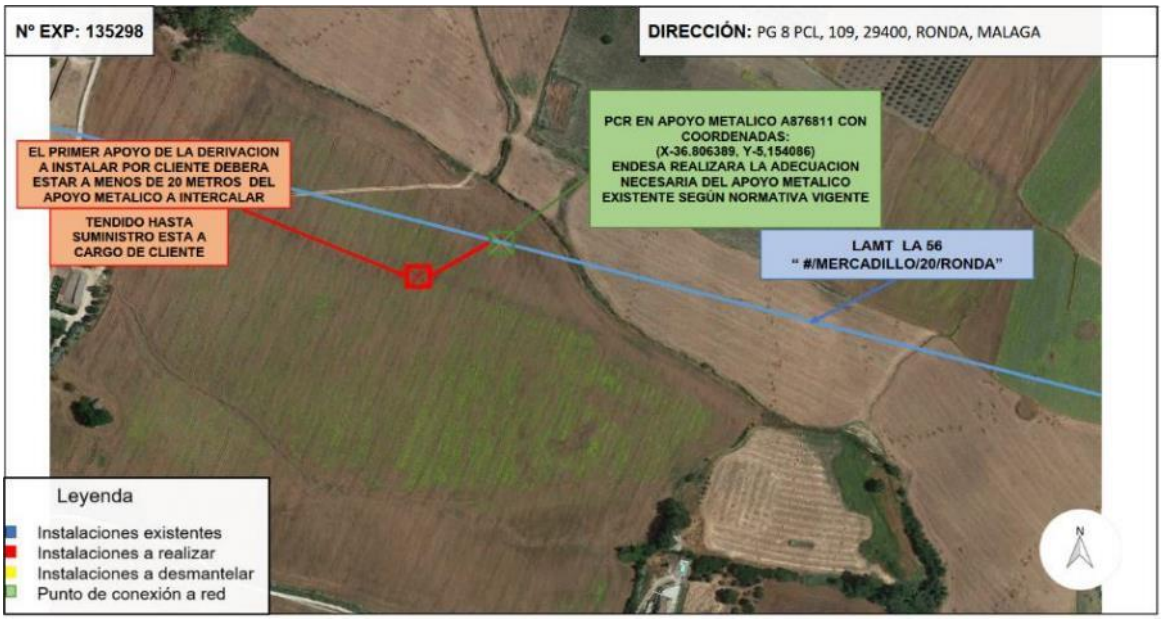
A continuación, se describen someramente los aspectos más importantes de la instalación eléctrica proyectada, desarrollada más ampliamente en el **ANEJO Nº11 "CÁLCULOS ELÉCTRICOS"**.

3.4.1 Suministro eléctrico EBAR

La acometida eléctrica a la Estación de Bombeo de Aguas Residuales (EBAR) se realizará en Baja Tensión desde la EDAR, debido a la proximidad a esta, mediante una canalización soterrada paralela a la impulsión de la EBAR.

3.4.2 Suministro eléctrico EDAR

Para el suministro eléctrico de la EDAR se ha previsto la conexión en M.T. a la línea aérea de 20 KV LA 56 "#MERCADILLO/20/RONDA" propiedad de ENDESA, siguiendo las prescripciones de esta compañía eléctrica suministradora. Este suministro se ha propuesto mediante el trazado de otra línea aérea de 20 KV, de unos 1.035 m de longitud, desde un poste de la mencionada línea (apoyo A876811) hasta otro ubicado en la parcela, para pasar posteriormente a subterráneo y llegar al Centro de Transformación particular.



Punto de Conexión en Media Tensión para suministro a la EDAR.

Se instalará un centro de transformación de tipo prefabricado con un transformador de 400 kVA.

En total, se implantarán 9 nuevos apoyos. Para la ubicación de los apoyos intermedios de alineación (6 en total) se excavará una zanja de 1,25x1,25x2 m (1,56 m^2 de planta por 2 metros de profundidad). Para la implantación de los apoyos de ángulo y finales se excavará una zanja de 2x2x2,5 m (4 m^2 de planta por 2,5 metros de profundidad). Se trata de 3 apoyos en total: el primero, se trata del apoyo en el que nos conectamos a la línea existente, entronque de vano flojo; uno de ángulo intermedio, que se coloca para evitar el elemento de patrimonio histórico de "El Marqués"; y último, en el que se realizará la conversión de aéreo a subterráneo.

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

La potencia máxima estimada en las instalaciones de la EDAR será de unos 210 kW, por lo que se proyecta un centro de transformación de (1) x 400 KVA a 20 KV.

Se prevé la instalación de un CT de superficie compacto de intemperie monobloque tipo caseta de hormigón prefabricado con las siguientes características:

- Transformador en baño de aceite ó seco
- Potencia nominal: 400 kVA
- Sistema: Trifásico
- Tensión Primaria: 20 kV

- Tensión secundaría: 420 V (400-230 V)
- Conexión: Dyn11
- Frecuencia: 50 Hz
- Refrigeración: Natural ONAN

INSTALACIÓN ELÉCTRICA

CARACTERÍSTICAS DE LA RED DE ALIMENTACIÓN AÉREA:

- Frecuencia: 50 Hz
- Número y tipo de circuito: 1, boveda
- Tensión de servicio: 20 kV
- Temperatura max. Conductor 85 ºC
- Número y tipo de conductor: LA56
- Número y tipo de cable de tierra: No
- Apoyos: Metálicos galvanizados de celosías
- Aisladores: Vidrio
- Tipo de apoyos y material Apoyos metálicos de celosía
- Cimentaciones Zapatas
- Puestas a tierra Picas metálicas

DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES DE LA LÍNEA AÉREA:

La línea aérea estará constituida por los siguientes elementos:

- Apoyos
- Conductores
- Aislamiento
- Cimentaciones para los apoyos
- Tomas de tierra

APOYOS:

Los apoyos serán metálicos de celosía, para un circuito de 20 kV distribuidos en bóveda triangular y una cruceta para los cables de tierra.

Estará constituido por perfiles angulares normalizados con acero EN 10025 S 275 JR para las diagonales y EN 10025 S 355 J2 para los montantes, siendo su anchura mínima 45 mm y su espesor mínimo de 4 mm.

Los tornillos empleados serán de calidad 5.6. La composición de la materia prima, la designación y las propiedades mecánicas cumplen la norma DIN-267, hoja 3. Las dimensiones de los tornillos y las longitudes de apriete se ajustan a las indicadas en la norma DIN-7990, con la correspondiente arandela de 8 mm, según norma DIN-7989 y tuercas hexagonales.

Para determinar el número y diámetro de los tornillos a emplear en cada unión se usarán las fórmulas adecuadas a la solicitación a que estén sometidas las barras. También se usarán uniones soldadas.

Los nuevos apoyos a instalar serán de un circuito, adecuadamente dimensionados para la tensión del conductor.

La distancia entre fases viene dada por la distancia a mantener de los conductores entre sí, de acuerdo al Art. 25.2 del R.L.A.T., en los vanos de la línea aérea. Esta distancia entre fases se ha dimensionado entre valores de 1,5 y 2,5 metros.

La altura elegida de los apoyos viene dada por la distancia mínima reglamentaria a mantener al terreno y demás obstáculos por los conductores de la línea aérea.

CONDUCTORES:

La línea aérea está dotada de un conductor de aluminio con alma de acero recubierto de aluminio, del tipo LA-56.

Desig-Nación	Sección mm²		Equi-valen-cia En Cobre Mm²	Diámetro mm		Composición				Car-ga de rotura daN	Resis-tencia eléctri-ca a 20ºC Ω/km	Masa kg/km	Módulo de elasti-ci-dad daN/mm²	Coefi-ciente de dilata-ción lineal ºCx10⁻⁵
						Alambres de aluminio		Alambres de acero						
	Alu-mi-nio	Total		Acero	Total	Nº	Diá-Metro mm	Nº	Diá-metro mm					
LARL 56	46,8	54,6	30	3,15	9,45	6	3,15	1	3,15	1720	0,5808	179,1	7500	19,3

AISLAMIENTO:

El aislamiento estará dimensionado mecánicamente para el conductor LA56 y eléctricamente para 20 kV. Éste constará de cadenas sencillas/dobles con tres aisladores de vidrio U40BS.

Las cadenas a instalar serán sencillas para los apoyos de suspensión-cruce y dobles para los apoyos de amarre.

Con las cadenas de aisladores previstas se sobrepasan estos valores como los niveles de aislamiento determinados por el RLAT en cuanto a tensión de choque y frecuencia industrial.

Asimismo, de acuerdo con el Art.29 del mismo RLAT, el coeficiente de seguridad respecto a la carga de rotura mínima garantizada, tanto cuando ésta se obtiene mediante control estadístico como en los cruzamientos es de 2,5.

CIMENTACIONES PARA LOS APOYOS:

Las cimentaciones de los apoyos serán de hormigón en masa de calidad HM-200 y deberán cumplir lo especificado en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE 98.

Se proyectan las cimentaciones de los distintos apoyos de acuerdo con la naturaleza del terreno. El coeficiente de seguridad al vuelco para las distintas hipótesis no es inferior a:

- Hipótesis normales 1,5 (1,875 seguridad reforzada)
- Hipótesis anormales 1,2

Las cimentaciones de los apoyos serán del tipo de patas separadas, constituidas por un bloque de hormigón para cada uno de los anclajes del apoyo.

El cálculo de las cimentaciones fraccionadas se realiza teniendo en cuenta el esfuerzo que se opone a la salida del macizo del terreno, la fuerza que actúa sobre la pata, el peso propio del macizo, la cuarta parte del peso del apoyo y el peso de la tierra comprendida en un tronco de cono cuya superficie está limitada por una generatriz que partiendo de la arista inferior del macizo de hormigón tiene una inclinación hacia el exterior definida por el ángulo de arranque de tierras.

Cuando la solicitación al apoyo es a flexión dos de los macizos trabajan al arranque y otros dos a compresión.

Sobre cada uno de los bloques de hormigón se hará la correspondiente peana, con un vierteaguas de 5 cm de altura.

TOMAS DE TIERRA:

En todos los apoyos la resistencia de difusión de la puesta a tierra será inferior a 20Ω. Para tal fin la puesta a tierra se materializará mediante picas de tierra.

Se dispondrán tantas picas de tierra conectadas al apoyo como sean necesarias para obtener valores inferiores a 20 Ω. El extremo superior de la pica de tierra quedará, como mínimo, a 0,8 metros por debajo de la superficie del terreno. A esta profundidad irán también los cables de conexión entre las picas de tierra y el apoyo.

Dadas las características del terreno, los apoyos llevarán, como mínimo, 1 pica de tierra.

En los casos en que el apoyo se encuentra en una zona de pública concurrencia, la puesta a tierra se realiza en anillo cerrado que tendrá dos conexiones al apoyo, una por montante. Dicho anillo irá enterrado alrededor de la cimentación del apoyo manteniendo una distancia de un metro a la misma.

TRANSFORMADORES:

TRANSFORMADOR EN CASETILLA PREFABRICADA:

Será mediante máquinas trifásicas reductoras de tensión, siendo la tensión entre fases a la entrada de 20 KV y la tensión a la salida en carga de 400V entre fases y 240V entre fases y neutro.

Los transformadores a instalar tendrán el neutro accesible en baja tensión y refrigeración natural, (de aislamiento en aceite).

Los arrollamientos de A.T. se realizarán con bobinado continuo de gradiente lineal sin entrecapas, con lo que se conseguirá un nivel de descargas parciales inferior o igual a 10 pC. Se exigirá en el protocolo de ensayos que figuren los resultados del ensayo de descargas parciales.

Por motivos de seguridad en centro de transformación se exigirá que los transformadores cumplan con los ensayos climáticos definidos en el documento de armonización HD 464 S1:

- Ensayos de choque térmico (niveles C2a y C2b),
- Ensayos de condensación y humedad (niveles E2a y E2b),
- Ensayo de comportamiento ante el fuego (nivel F1).

Sus características mecánicas y eléctricas se ajustarán a la Norma UNE 20178, siendo las siguientes:

- Potencia nominal: 400 KVA.
- Tensión nominal primaria: 20 kV.
- Regulación en el primario: +/-2,5% +/-5%.
- Tensión nominal secundaria en vacío: 400 V.

- Tensión de cortocircuito: 6%.
- Grupo de conexión: Dyn11.
- Nivel de aislamiento:

  Tensión de ensayo a onda de choque 1,2/50 s 125 KV.

  Tensión de ensayo a 50 Hz 1 min 50 KV.
- Protección térmica por seis sondas PTC.

CONEXIÓN EN EL LADO DE ALTA TENSIÓN:

Juego de puentes III de cables AT unipolares de aislamiento seco RHZ1, aislamiento 36 KV, de 95 mm2 en Al con sus correspondientes elementos de conexión.

CONEXIÓN EN EL LADO DE BAJA TENSIÓN:

Juego de puentes III de cables BT unipolares de aislamiento seco tipo RV, aislamiento 0.6/1 KV, de 1 x 240 mm2 Al para fases y neutro.

3.5. TABLA RESUMEN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA ACTUACIÓN PRINCIPAL Y OBRAS COMPLEMENTARIAS

ACTUACIONES	CARACTERÍSTICAS MÁS RELEVANTES
ESTACIÓN DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL	SUPERFICIE DE OCUPACIÓN, CON MOVIMIENTO DE TIERRAS: 6.715 m^2 SUPERFICIE DE PARCELA ÚTIL: 3.280 m^2 HABITANTES EQUIVALENTES: 6.575 SISTEMA DE TRATAMIENTO: Aireación prolongada EMISARIO DE VERTIDO: LONGITUD 35 m, DIÁMETRO 400 mm, MATERIAL PVC TUBERÍA DE ABASTECIMIENTO A EDAR: LONGITUD 400 m, DIÁMETRO 63 mm, MATERIAL PEAD PN10 TUBERÍA DE ABASTECIMIENTO A EBAR: LONGITUD 600 m, DIÁMETRO 63 mm, MATERIAL PEAD PN10
AGRUPACIÓN DE VERTIDOS	COLECTOR POR GRAVEDAD E IMPULSIÓN: LONGITUD 1.062 m, de los que 364 m son por IMPULSIÓN. CONDUCCIONES POR GRAVEDAD, 698 m, DE PVC DE 400 mm. CONDUCCIONES EN IMPULSIÓN, 364 m, DE PEAD PN16 DE 355 mm.

ACTUACIONES	CARACTERÍSTICAS MÁS RELEVANTES
LÍNEA ELÉCTRICA	PARA LA EDAR: LONGITUD 1.035 m, NÚMERO DE POSTES 9 LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN AÉREA DE 20 kV
CAMINO DE ACCESO A LA EDAR	ACONDICIONAMIENTO DEL CAMINO EXISTENTE: LONGITUD 50 m, ANCHO 5,0 m

Tabla Resumen de las Características de la Actuación Principal y Obras Complementarias. ARRIATE.

3.6. PROTECCIÓN DE LA AVIFAUNA

Las nuevas líneas aéreas de media tensión se han proyectado aplicando y cumpliendo los criterios que, sobre protección de la avifauna, quedan recogidos en los siguientes decretos:

- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- Decreto 178/2006, de 10 de octubre, por el que se establecen normas de protección de la avifauna para las instalaciones eléctricas de alta tensión.

PROTECCIÓN CONTRA LA ELECTROCUCIÓN:

Se instalarán protecciones aislantes en todas las grapas de las cadenas de aisladores consistentes en láminas que cubrirán tanto la grapa, como una longitud de conductor de un mínimo de 1 metro medida desde la grapa, como se recoge en las medidas correctoras del presente documento.

PROTECCIÓN CONTRA LA COLISIÓN:

En el presente proyecto se prevé la colocación de dispositivos salvapájaros o señalizadores visuales en espiral, como se recoge en las medidas correctoras del presente documento.

3.7. PASILLO DE SEGURIDAD DE LAS LÍNEAS AÉREAS DE MEDIA TENSIÓN SOBRE BOSQUES, ÁRBOLES Y MASAS DE ARBOLADO

Las líneas aéreas de MT requieren que existan unas distancias de seguridad entre los conductores en tensión y los objetos en las proximidades de la línea. El objetivo de estas distancias es evitar daño de las descargas eléctricas al público en general y a las personas que trabajan en las cercanías de la línea eléctrica.

Para nuestras líneas aéreas de MT se cumplirá la *ITC-LAT 07 LÍNEAS AÉREAS CON CONDUCTORES DESNUDOS,* del REAL DECRETO 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.

En consecuencia, se dejará una Zona protección de la línea de 14 metros, realizándose un PASILLO DE SEGURIDAD SOBRE ZONAS FORESTALES Y MASAS DE ARBOLADO que requiere el desbroce y la tala de árboles en los tramos donde sea necesario.

Por otro lado, como la distancia de seguridad a arbolado es de 2 metros y la distancia de seguridad de los conductores al terreno es de 6 metros (es decir, no habrá ningún conductor a menos de 6 metros del terreno), en el caso de que los conductores sobrevuelen los árboles estos podrán tener un máximo de 4 metros de alto.

3.8. DESCRIPCIÓN DEL CESE DE LA ACTIVIDAD

La capacidad de una estación depuradora o de un bombeo para trabajar según ciertos niveles de eficiencia exigidos va reduciéndose con el paso de los años, hasta alcanzar la vida útil de la instalación. Esta vida útil puede prolongarse en el tiempo si se lleva a cabo una adecuada operación y mantenimiento, o puede desencadenar el fallo prematuro de las instalaciones.

Teniendo en cuenta la importancia de estas actividades para su entorno, pues mejora la calidad del medio receptor y origina puestos de trabajo, y sabiendo que la explotación correrá a cargo de empresas públicas especializadas en la gestión de servicios urbanos relacionados con el ciclo integral del agua, tanto la depuradora como los bombeos contarán con un programa continuado de mantenimiento que evitará el abandono de estas.

No obstante, es posible que en un futuro la población aumente drásticamente o que cambie sus pautas de contaminación, requiriéndose una mejora o ampliación de la línea de procesos. Debido a que esto puede llevar al desmantelamiento de algunas unidades, a continuación, se describen las principales consideraciones que deberán atenderse de cara al cese de la actividad.

- El desmantelamiento de cualquier unidad ya sea completa o parcial, deberá recogerse en un proyecto específico en el que se detallen las actividades a realizar, el cronograma de obra y el presupuesto de estas.
- En el caso de los bombeos, deberá tenerse en cuenta lo siguiente:

- Si el desmantelamiento viene derivado por una necesidad de ampliación, deberá garantizarse el funcionamiento del existente hasta que el nuevo esté totalmente terminado y probado.
- En primer lugar, deberá desviarse el saneamiento hasta la nueva instalación. Una vez aislada la antigua, se vaciarán todos los recintos.
- Posteriormente, se extraerán todos los equipos, reutilizándose en caso necesario o poniéndose en disposición de un gestor en caso contrario.
- Cualquier cámara enterrada deberá quedar completamente rellena, dejándose la superficie enrasada con el terreno natural. En el correspondiente proyecto de desmantelamiento deberán detallarse todas las características del relleno, asegurando la estabilidad estructural del conjunto y garantizándose la protección frente a hundimientos o colapsos.
- El ayuntamiento, como propietario de las instalaciones, será el que decida en cualquier caso si desea conservar las edificaciones para actividades locales. En caso contrario, se procederá a dar de baja el suministro de servicios (luz y agua).

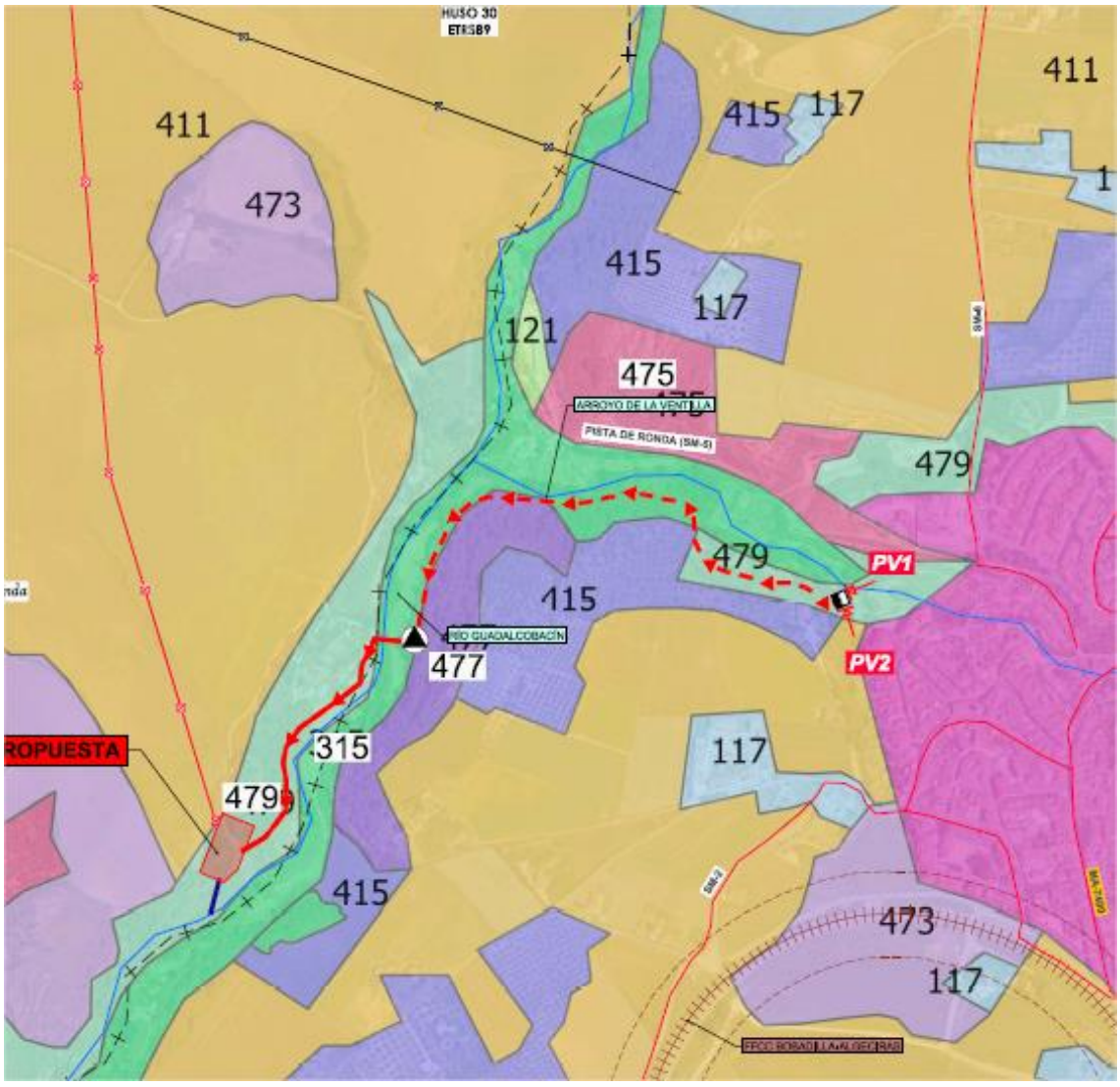
- En el caso de la depuradora, si el desmantelamiento de alguna unidad es debido a una ampliación de las líneas:
  - Deberá garantizarse el funcionamiento completo de la línea de procesos durante toda la fase de obras.
  - Para desmantelar cualquier recinto, deberá justificarse en el correspondiente proyecto el no poder aprovecharlo en la futura línea ampliada.
  - El vaciado del depósito a desmantelar se realizará una vez se haya construido y probado el nuevo, garantizándose el correcto funcionamiento de la línea piezométrica.
  - Posteriormente, se extraerán todos los equipos, reutilizándose en caso necesario o poniéndose en disposición de un gestor en caso contrario.
  - Cualquier recinto profundo deberá quedar completamente cubierto. Para ello deberá estudiarse el relleno a emplear, así como la estabilidad estructural del conjunto.
- En caso de desmantelamiento por abandono completo de la EDAR:
  - Previamente a cualquier actividad de cese, deberá desviarse el saneamiento hasta la nueva instalación. Una vez aislada la planta, se vaciarán todos los recintos.
  - Se seguirán los mismos procedimientos indicados anteriormente.

- El ayuntamiento, como propietario de las instalaciones, será el que decida en cualquier caso si desea conservar las edificaciones para actividades locales. En caso contrario, se procederá a dar de baja el suministro de servicios (luz y agua).

4. JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD DE AFECTACCIÓN A LAS ESPECIES FORESTALES

En el ámbito de actuación podemos reconocer una serie de Unidades de Vegetación a lo largo de este municipio como vestigio de la vegetación primitiva, que a grandes rasgos agrupan un conjunto de formaciones de menor entidad.

A continuación, se recogen los usos principales en el ámbito de estudio, así como sus formaciones vegetales asociadas, o si no las tienen. Por otro lado, se recoge el plano de vegetación natural de cada una de las actuaciones, donde puede verse la vegetación de la zona según la clasificación y nomenclatura del mapa de Usos y coberturas vegetales del suelo de Andalucía. Finalmente, se recoge una imagen del ámbito de la EDAR sobre la ortofoto de la parcela, en la que se puede ver la vegetación que será afectada por la actuación.



Mapa de Usos y coberturas vegetales del suelo en el ámbito de la actuación de ARRIATE

COD_USO	DES_USO	COD_FORMA	DES_FORMA	
121	ZONAS INDUSTRIALES Y COMERCIALES		SIN FORMACIÓN VEGETAL	
315	RIOS Y CAUCES NAT.:BOSQUE GALERIA	602	ALAMEDA (*Populus alba L.*)	**EBAR**
411	CULTIVOS HERBACEOS EN SECANO	-	SIN FORMACIÓN VEGETAL	**LEMT aérea**
415	CULTIVOS LEÑOSOS EN SECANO: OLIVAR	-	SIN FORMACIÓN VEGETAL	
477	CULTIVOS LEÑOSOS Y VEGETACION NATURAL LEÑOSA	1019	JARAL (*Cistus albidus L.*) CON QUERCÍNEAS (*Quercus ilex subsp. Ballota*)	
479	OTROS MOSAICOS DE CULTIVOS Y VEGETACION NATURAL	1019	JARAL (*Cistus albidus L.*) CON QUERCÍNEAS (*Quercus ilex subsp. Ballota*)	
		3001	DEHESA DE ENCINAS (*Quercus ilex subsp. Ballota*)	**EDAR**
935	ZONAS SIN VEGETACION POR ROTURACION		SIN FORMACIÓN VEGETAL	

Como puede verse en la imagen anterior, la actuación se ubicará en una zona agrícola de cultivos agrícola de secano y cultivos leñosos de secano, fundamentalmente, olivar. Sin embargo, la EDAR e infraestructuras anejas, EBAR y colectores, se sitúan dentro del ámbito del bosque de galería del arroyo de la Ventilla y del río Guadiaro, pudiendo afectar a las alamedas (*Populus alba L.*) del arroyo de la Ventilla y la dehesa de encinas (*Quercus ilex subsp. Ballota*) del río Guadiaro.

En el primer caso, se tratará de trazar el colector de modo que no se afecte a ningún álamo (*Populus alba L.*), pero en el caso de la parcela de la EDAR, será necesario retirar unos cuantos pies de dehesa de encinas (*Quercus ilex subsp. Ballota*).

Como se ha indicado, algunas de estas formaciones vegetales constituyen Hábitats de Interés Comunitario (HIC), que han sido identificados en el *apartado 6.3.1.3. Presencia de hábitats de interés comunitario (HICs)* del presente documento.

La línea eléctrica aérea de media tensión proyectada (20 kV) en ARRIATE no atraviesa ningún cauce y no requiere la tala de ninguna especie arbórea o arbustiva, dado que discurren por terrenos sin formaciones vegetales, de cultivos herbáceos en secano.

Como se ha visto en apartados anteriores, encontramos en el ámbito de estudio las siguientes especies de árboles y arbustos o matas incluidas en el ANEXO del *Decreto 208/1997, de 9 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento Forestal de Andalucía,* estando los siguientes afectados por las actuaciones:

JARAS (*Cistus sp*.)

ENCINAS - CARRASCAS (*Quercus ilex*)

Parcela de la EDAR y algunos tramos del colector.

CHOPOS O ÁLAMOS BLANCOS (*Populus sp*.)

Parcela de la EBAR y algunos tramos del colector.

Por el cruce transversal del arroyo de la Ventilla para la impulsión, por lo que podría haber afección sobre alguna especie forestal del entorno. En todo caso, se trata de colectores de poco diámetro, por lo que se buscará el punto de cruce idóneo para reducir la afección lo máximo posible.

Hay que destacar que uno de los criterios fundamentales a la hora de definir el trazado de colectores y de las líneas eléctricas de MT, de los caminos de acceso, así como la implantación de las parcelas de la EDAR y EBARs, ha sido tratar de minimizar la afección a las formaciones vegetales existentes. Como puede verse en los planos adjuntos, esta premisa ha sido posible en muchos casos, pero en otros no hay más remedio que llevar a cabo la afección, por la propia ubicación de los puntos de vertidos, en zonas de bosque de ribera.

Para estas especies arbóreas y arbustivas afectadas es necesario solicitar la correspondiente Autorización de Tala y Desbroce, en cumplimiento de lo establecido en el *Decreto 208/1997, de 9 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento Forestal de Andalucía*. Según su Artículo 96:

> *"(...) será necesaria la previa obtención de autorización administrativa para la realización de los usos y aprovechamientos que se enumeran a continuación:*

f) Corta, quema, arranque o inutilización de las especies arbóreas y arbustivas enumeradas en el Anexo del citado Reglamento. Se exceptúa la necesidad de autorización para las labores de limpieza de matorral, en dehesas con pendientes inferiores al 20%, siempre que no afecten a especies incluidas en el Catálogo Andaluz de Flora Silvestre Amenazada. (...).”

Por lo tanto, en aplicación del *Decreto 208/1997, de 9 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento Forestal de Andalucía,* **SE SOLICITA AUTORIZACIÓN PARA LA PODA/RETIRADA** de las unidades de **ENCINAS - CARRASCAS (*Quercus ilex*) y CHOPOS O ÁLAMOS BLANCOS (*Populus alba*),** que puedan ser afectados por las actuaciones.

Por otro lado, al encontrarnos en terreno agrícola o forestal, será necesario dirigirse al Servicio de Gestión del Medio Natural de la Delegación Territorial de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la provincia de Málaga para solicitar la correspondiente autorización. Según la *Ley 8/2003 de 28 de octubre, de la flora y la fauna silvestres*, se entiende por especie silvestre a las distintas plantas, animales y formas de vida que desarrollen todo o parte de su ciclo biológico natural sin intervención regular del ser humano. En cuanto al Régimen general de protección de la flora silvestre establecido en la citada Ley, queda prohibido *"destruir, recoger, cortar, talar o arrancar, en parte o en su totalidad, especímenes naturales de la flora silvestre, así como destruir sus hábitats”*. No obstante, esta prohibición puede quedar sin efecto cuando las especies de la flora y la fauna silvestres provoquen riesgos para la salud o seguridad de las personas, siempre y cuando no exista otra solución satisfactoria ni se ponga en peligro la situación de la especie afectada.

En este caso se dirigirá una solicitud por escrito conforme el trámite de **Autorización de actividades prohibidas con carácter general en el artículo 7 de la Ley 8/2003, de 28 de octubre, de la flora y la fauna silvestres, no contenidas en el Anexo III (Anexo IV. Decreto 23/2012, de 14 de febrero)**, según el modelo adjunto en el **APÉNDICE 5.2. DOCUMENTACIÓN PARA SOLICITAR LA AUTORIZACIÓN DE ACTIVIDADES PROHIBIDAS DE LA LEY 8/2003, DE LA FLORA Y FAUNA SILVESTRES.**

5.4. DOCUMENTACIÓN PARA SOLICITAR LA AUTORIZACIÓN DE ACTIVIDADES PROHIBIDAS DE LA LEY 8/2003, DE LA FLORA Y FAUNA SILVESTRES

(Página 1 de 3) **ANEXO IV**

JUNTA DE ANDALUCIA

CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, PESCA Y MEDIO AMBIENTE

CÓDIGO IDENTIFICATIVO	Nº REGISTRO, FECHA Y HORA

SOLICITUD

AUTORIZACIÓN DE ACTIVIDADES PROHIBIDAS CON CARÁCTER GENERAL EN EL ARTÍCULO 7 DE LA LEY 8/2003, DE 28 DE OCTUBRE, DE LA FLORA Y LA FAUNA SILVESTRES, NO CONTENIDAS EN EL ANEXO III

Decreto ...../ ..... de ..... de ..... (BOJA nº ..... de fecha .....)

1 DATOS DE LA PERSONA SOLICITANTE

APELLIDOS Y NOMBRE O RAZÓN SOCIAL:							DNI/NIE/NIF:
DOMICILIO:							
TIPO VÍA:	NOMBRE VÍA:	KM. VÍA:	LETRA:	NÚMERO:	ESCALERA:	PISO:	PUERTA:
LOCALIDAD:			PROVINCIA:			C. POSTAL:	
TELÉFONO:	FAX:	CORREO ELECTRÓNICO:					
APELLIDOS Y NOMBRE DE LA PERSONA REPRESENTANTE O PERSONA EN QUIEN DELEGUE:							

2 OBJETO DE LA SOLICITUD (Especificar la actividad o actividades solicitadas)

3 LUGAR DONDE SE VA A DESARROLLAR LA ACTIVIDAD.

Acotar el lugar en la medida de lo posible:

.....

.....

.....

Provincia: ☐ Almería ☐ Cádiz ☐ Córdoba ☐ Huelva ☐ Granada ☐ Málaga ☐ Jaén ☐ Sevilla

Término municipal: .....

Nº Parcela: ..... Polígono: .....

Tipo de vía: ..... Nombre vía: ..... Nº: ..... Letra: .....

Localidad: ..... Provincia: ..... Código postal: .....

4 FECHA DE DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD

☐ Durante una visita concreta. Especificar la fecha, hora de inicio y fin: .....

☐ Durante un periodo concreto. Especificar los meses: .....

☐ Durante un año: .....

☐ Duración del proyecto: .....

CÓDIGO IDENTIFICATIVO

(Página 2 de 3) **ANEXO IV**

5	**ESPECIES**
❑	Fauna o flora silvestre en general.
❑	Especies no incluidas en el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas.
❑	Especies incluidas en el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas.
❑	Especificar la especie (nombre científico y vulgar) o grupo taxonómico o ecológico de especies:

.....
.....
.....

6	**JUSTIFICACIÓN DE LA SOLICITUD**	**CÓDIGO**
❑	Por riesgos para la salud o seguridad de las personas.	01
❑	Por daños para otras especies silvestres.	02
❑	Para prevenir perjuicios importantes para la agricultura, acuicultura, ganadería, bosques o montes o para la calidad de las aguas.	03
❑	Por razones justificadas de investigación.	04
❑	Por razones justificadas de educación.	05
❑	Por razones justificadas de repoblación o reintroducción, o cuando se precise para la cría en cautividad orientada a los mismos fines.	06
❑	Para prevenir accidentes en relación con la seguridad aérea.	07
❑	Para permitir, en condiciones estrictamente controladas y de un modo selectivo, la captura, retención o cualquier otra explotación prudente de determinadas especies silvestres en pequeñas cantidades y con las limitaciones precisas para garantizar su conservación.	08

7	**DOCUMENTACIÓN QUE ADJUNTA** (Original o copia autenticada)
❑	N.I.F. del/de la representante.
❑	Acreditación de la representación que ostenta, si procede.
❑	Persona jurídica. N.I.F., Estatutos y escrituras de constitución de la entidad, certificado de inscripción en el registro público en el que deba figurar la entidad en razón de su naturaleza jurídica, si procede.
❑	Documentación que acredite la propiedad, arrendamiento o derecho real sobre el edificio, terreno o aprovechamiento, si procede (Códigos 01, 03 o 07).
❑	Memoria justificativa, si procede (Códigos 01, 02, 03 o 07).
❑	Memoria del proyecto científico presentado o avalado por el titular del organismo científico o entidad de reconocido prestigio, si procede (Código04).
❑	Proyecto de educación ambiental, si procede (Código 05).
❑	Proyecto de manejo y gestión de especies presentado o avalado por el titular del órgano gestor, si procede (Códigos 06 o 08) .
❑	Proyecto de cría en cautividad y de manejo y gestión de especies presentado por un centro de cría en cautividad acreditado o avalado por el titular del órgano gestor, si procede (Código 06).
❑	Plan de Control y Seguimiento de la actividad solicitada de acuerdo con el artículo 28 de la Ley 8/2003, elaborado o avalado por un centro científico, en caso de especies amenazadas. Protocolo de captura, uso, manejo y liberación, si procede.

8	**DOCUMENTACIÓN PRESENTADA** (A cumplimentar sólo en los casos en los que proceda)		
DECLARO, que la siguiente documentación no se aporta por obrar ya en poder de la Administración de la Junta de Andalucía.			
DOCUMENTO	ORGANISMO	PROCEDIMIENTO EN EL QUE SE PRESENTÓ	FECHA DE PRESENTACIÓN DEL DOCUMENTO.

CÓDIGO IDENTIFICATIVO

(Página 3 de 3) **ANEXO IV**

9	**CONSENTIMIENTO EXPRESO DNI/NIE**

❑ La persona abajo firmante presta su **CONSENTIMIENTO** para la consulta de sus datos de identidad a través del Sistema de Verificación de Datos de Identidad y los de la persona representada (en su caso).

❑ **NO CONSIENTE** y se compromete a aportar la fotocopia autenticada del DNI/NIE

10	**AUTORIZACIÓN EXPRESA PARA NOTIFICACIONES ELECTRÓNICAS**

Marque con una X lo que corresponda si desea que las notificaciones que proceda efectuar, se practiquen por medios electrónicos a través del Sistema de Notificaciones Notific@ de la Junta de Andalucía en los términos de lo expresado en el Decreto 68/2008, de 26 de Febrero por el que se suprime la aportación de la fotocopia de los documentos identificativos oficiales y del certificado de empadronamiento en los procedimientos administrativos de la Administración de la Junta de Andalucía y se establece la sede electrónica para la práctica de la notificación electrónica.

❑ **AUTORIZO** como medio de notificación preferente la notificación electrónica y manifiesto que dispongo de una dirección segura en el Sistema de Notificaciones Notific@

❑ **AUTORIZO** como medio de notificación preferente la notificación electrónica y **NO** dispongo de una dirección electrónica segura en el Sistema de Notificaciones Notific@, por lo que **AUTORIZO** a la Consejería/Agencia a tramitar mi alta en el referido sistema.

Indique la dirección electrónica y/o el número de móvil donde informar sobre las notificaciones practicadas en el Sistema de Notificaciones Notific@.

Apellidos y nombre: ..... DNI: .....

Correo electrónico: .....

Nº Movil: .....

11	**DECLARACIÓN, SOLICITUD, LUGAR, FECHA Y FIRMA**

La persona abajo firmante **DECLARA**, bajo su expresa responsabilidad, que son ciertos cuantos datos figuran en la presente solicitud, así como en la documentación adjunta y expresamente que:

❑ Conoce las especies del Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas y la normativa en materia de especies y espacios naturales protegidos.

❑ Posee la documentación que acredita la propiedad, arrendamiento o derecho real sobre el terreno afectado por daños de fauna silvestre, si procede.

❑ Posee en vigor el documento del órgano competente en materia de medio ambiente acreditativo de su capacidad como anillador experto o numerario, si procede, que deberá portarlo.

Se **COMPROMETE** a cumplir las obligaciones y requisitos exigidos por las normas de aplicación, las que se establezcan en la Resolución y expresamente por el siguiente condicionado:

1.- Los trabajos no podrán afectar a otras especies de fauna y flora protegida o amenazada, en especial durante el periodo de reproducción, crianza, hibernación y migración. Tras la finalización de los trabajos no deberán quedar rastros de la actividad.

2.- La autorización obtenida no exime a sus titulares de otras licencias, trámites, obligaciones y autorizaciones que sean exigidas por la legislación vigente y del correspondiente permiso de paso o de acceso a los terrenos de titularidad privada o pública de otras instituciones.

3.- El solicitante deberá comunicar a la correspondiente Delegación Territorial la fecha y lugar del inicio de los trabajos.

La inobservancia de este condicionado, o el incumplimiento de la normativa vigente en materia de especies protegidas y de espacios naturales protegidos, motivará la anulación inmediata de la presente autorización, sin perjuicio en su caso de la apertura del correspondiente expediente sancionador.
Y **SOLICITA** obtener la autorización para el objeto, lugar y fecha y por los motivos que se recogen en los apartados 2 al 6

En ..... a ..... de ..... de .....

LA PERSONA SOLICITANTE/REPRESENTANTE

Fdo:.....

ILMO/A SR/A. DIRECTOR/A GENERAL DE GESTIÓN DEL MEDIO NATURAL

ILMO/A. SR/A. DELEGADO/A TERRITORIAL DE LA CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, PESCA Y MEDIO AMBIENTE EN .....

PROTECCIÓN DE DATOS

En cumplimiento de lo dispuesto en la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal, la Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente le informa que los datos personales obtenidos mediante la cumplimentación de este documento / impreso / formulario y demás que se adjuntan van a ser incorporados, para su tratamiento, en un fichero automatizado. Asimismo, se le informa que la recogida y tratamiento de dichos datos tienen como finalidad la tramitación de las solicitudes reguladas en el presente Decreto.
De acuerdo con lo previsto en la citada Ley Orgánica, puede ejercitar los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición dirigiendo un escrito a la Dirección General de Gestión del Medio Natural. Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente.. Avda. Manuel Siurot, 50 41071 Sevilla.

APÉNDICE 6. PLAN DE AUTOPROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 1
2. RIESGO ESTRUCTURAL DE INCENDIO FORESTAL 1
2.1. RIESGO POR PENDIENTE 2
2.2. RIESGO POR COMBUSTIBILIDAD 3
2.2.1 LA VEGETACIÓN COMO COMBUSTIBLE 3
2.2.2 LOS MODELOS DE COMBUSTIBLE 5
2.2.3 CLASIFICACIÓN DEL RIESGO POR COMBUSTIBILIDAD 8
2.3. CÁLCULO RIESGO ESTRUCTURAL 10
3. ÉPOCAS DE PELIGRO 10
4. DATOS GENERALES DE LA INSTALACIÓN O ACTIVIDAD 11
5. DATOS DEL/DE LA TITULAR Y DEL/DE LA REPRESENTANTE LEGAL 13
6. IDENTIFICACION DEL TERRENO EN EL QUE SE UBICA LA INSTALACIÓN 14
7. EVALUACIÓN DEL RIESGO DE INCENDIO FORESTAL 15
8. MEDIDAS PREVENTIVAS 16
8.1. EDIFICACIONES EDAR/ebar 16
8.2. LÍNEA AÉREA MT 20 KV PARA SUMINISTRO ELÉCTRICO A EDAR CORTES DE LA FRONTERA 16
8.3. TRANSFORMADORES, GRUPOS ELECTRÓGENOS Y MOTORES ELÉCTRICOS 17
9. MEDIOS DE VIGILANCIA, EXTINCIÓN Y EVACUACIÓN 21
10. PLANIFICACIÓN ANTE UNA EMERGENCIA 22
PLANOS 24

1. INTRODUCCIÓN

El conocimiento de las características del medio natural andaluz y el *análisis de riesgo estructural de incendios* permite la delimitación de **Zonas de Peligro** que se definen en la *Ley 5/1999, de 29 de junio, de prevención y lucha contra los incendios forestales*, en su artículo 5, como aquellas formadas por áreas con predominio de terrenos forestales y delimitadas en función de los índices de riesgos y de los valores a proteger.

De acuerdo con lo dispuesto en el *Decreto 371/2010, de 14 de septiembre, por el que se aprueba el Plan de Emergencia por Incendios Forestales de Andalucía y se modifica el Reglamento de Prevención y Lucha contra los Incendios Forestales, aprobado por el Decreto 247/2001, de 13 de noviembre, en adelante Decreto 371/2010, de 14 de septiembre,* y en concreto en su Anexo I, el término municipal de Arriate (Comarca de la Serranía de Ronda), al completo, se encuentra catalogado como zona de peligro.

El presente documento se elabora en cumplimiento de lo establecido en la *Ley 5/1999, de 29 de junio, de prevención y lucha contra los incendios forestales*, en donde se indica que los titulares, propietarios, asociaciones o entidades urbanísticas colaboradoras o representantes de núcleos de población aislada, urbanizaciones, campings, empresas e instalaciones o actividades ubicadas en Zonas de Peligro, que realicen labores de explotación dentro de dichas zonas, deberán elaborar un Plan de Autoprotección contra incendios.

Así pues, las actuaciones proyectadas, EDAR y agrupación de vertidos de Arriate (Málaga), deben contar con un Plan de Autoprotección contra Incendios.

2. RIESGO ESTRUCTURAL DE INCENDIO FORESTAL

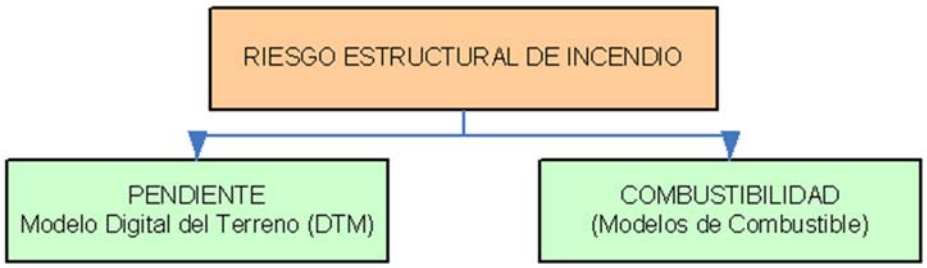
El Incendio Forestal puede definirse como el fuego que se propaga, sin control sobre un sistema forestal, cuya quema no estaba prevista. Tanto en el inicio como en la propagación del incendio, es el contenido de los sistemas forestales lo que va a determinar su comportamiento a través de su reacción ante el fuego y su resistencia al incendio.

El *PLAN DE EMEGENCIA ANTE EL RIESGO DE INCENDIOS FORESTALES EN ANDALUCÍA* analiza las circunstancias o factores que facilitan la ignición y contribuyen a

la propagación del fuego. Se determina así un índice de riesgo estructural, que permitirá establecer una zonificación, configurando diferentes zonas de riesgo.

El riego estructural refleja la probabilidad de propagación del incendio debido a factores intrínsecos al sistema forestal, como son la topografía del terreno y la carga y composición de los combustibles forestales. Los índices básicos considerados para su cálculo son el índice de riesgo por pendiente y el índice de riesgo por combustibilidad.

El cálculo del riesgo estructural integra los factores siguientes:



2.1. RIESGO POR PENDIENTE

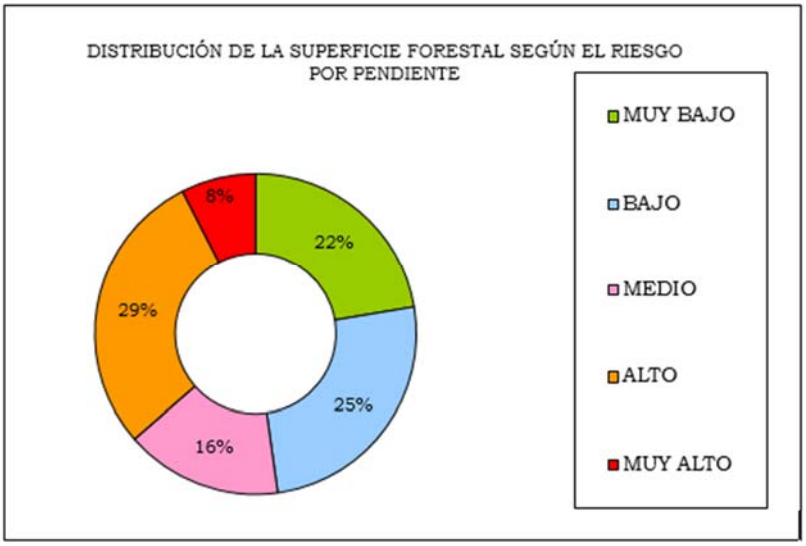
La pendiente es un factor topográfico de gran influencia en el comportamiento del incendio, al favorecer la continuidad vertical del combustible y el calentamiento de los combustibles próximos a las llamas como consecuencia de las corrientes de convención ascendentes que se forman.

A medida que la pendiente aumenta se acelera la propagación del fuego, puesto que los combustibles están más cerca de las llamas y se calientan más rápidamente. La clasificación del riesgo por pendiente que se ha establecido para el cálculo del riesgo estructural se recoge en la tabla siguiente:

INTERVALO DE PENDIENTE	CLASIFICACIÓN DEL RIESGO POR PENDIENTE	ÍNDICE NUMÉRICO
0-10 %	MUY BAJO	1
10%-20%	BAJO	2
20%-30%	MEDIO	3
30%-50%	ALTO	4
> 50%	MUY ALTO	5

El riesgo debido a la topografía del terreno se ha calculado a partir del modelo digital del terreno de diez metros de resolución espacial. A partir de dicho modelo se ha obtenido el mapa de pendientes en valores porcentuales. La cobertura de pendientes obtenida se ha reclasificado en cinco intervalos asignando a cada uno un valor del índice de riesgo por pendiente.

Considerando esta clasificación, se obtienen, para la superficie forestal de la Comunidad Autónoma, los siguientes resultados:



A la vista de dicha distribución resulta que, aproximadamente el 37% de la superficie forestal de Andalucía tiene una pendiente superior al 30% y por tanto un riesgo por pendiente alto o muy alto.

Se ha representado en el ámbito del proyecto el plano de riesgo por pendiente utilizando el archivo ráster *rk_pte* de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM 2015). Se incluye en la colección de planos del presente Plan de Autoprotección como plano nº 5 "*Riesgo por pendiente*"

2.2. RIESGO POR COMBUSTIBILIDAD

2.2.1 LA VEGETACIÓN COMO COMBUSTIBLE

Se define como combustible forestal toda materia de origen vegetal que pueda arder. Evidentemente, la materia vegetal es siempre combustible, sin embargo, su inflamabilidad

varía fundamentalmente con el contenido de humedad que tenga, de los tejidos que la conformen o de la estructura y densidad en que se dispone por el terreno.

Hay dos aspectos claves para entender la propagación del fuego por la vegetación: combustibilidad y la inflamabilidad.

La combustibilidad es la capacidad de la vegetación para arder, desprendiendo la energía suficiente para consumirse y provocar la inflamación de la vegetación vecina propagando el fuego. Para que se desarrolle un incendio no basta con que se inicie un fuego, sino que debe propagarse por una superficie más o menos amplia del terreno. En dicha propagación influyen factores topográficos, climáticos y de la vegetación presente.

La combustibilidad no es intrínseca de cada especie, sino que es un concepto que se aplica a las formaciones vegetales consideradas como unidades o modelos estructurales. Influyen en la combustibilidad, entre otros factores, las especies presentes, su abundancia, su distribución sobre el terreno, la relación entre los estratos herbáceos de matorral, arbustivo y arbóreo, la continuidad vertical y horizontal de los diferentes estratos, la presencia y características de la hojarasca y restos leñosos.

Los métodos habituales de análisis de la combustibilidad asimilan la vegetación presente en un terreno a alguno o varios de determinados “modelos de combustible” estándares. En cada modelo, el fuego se propaga dentro de un cierto rango de velocidades, intensidades y alturas de llama.

La inflamabilidad se define como la temperatura a la que un combustible es capaz de emitir gases que formen llama al ponerlos en contacto con una fuente térmica piloto. Si aquella llama se extiende al combustible, éste se oxida con inflamación.

La inflamabilidad es una característica propia de cada especie vegetal, y puede cuantificarse por el tiempo que transcurre hasta que una porción vegetal emite gases inflamables, sometida a la acción de una fuente constante de calor. Viene a significar la mayor o menor facilidad de la especie para comenzar a arder.

Los modelos de combustible se definen básicamente según el estrato de la vegetación por donde avanzaría el frente del fuego, de la continuidad vertical de la vegetación y de la biomasa de dichos estratos. Por lo tanto, se pueden relacionar de una manera clara con el

comportamiento del fuego. En muchos países se ha empleado la clasificación de modelos de combustible de ROTHERMEL.

En cambio, los modelos de inflamabilidad se definen básicamente según el grado de cobertura de cada uno de los estratos de vegetación y de la inflamabilidad específica de las especies que lo componen. Por lo tanto, se puede relacionar con el riesgo de que se inicie un incendio. A diferencia de los modelos de combustible de ROTHERMEL, no hay una clasificación estándar de modelos de inflamabilidad. Ambos, son herramientas básicas para comprender mejor el comportamiento de los fuegos forestales y evaluar el riesgo de incendio.

Los fuegos forestales se inician en lo que se llama “combustible fino seco” formado por hojarasca, ramillas, restos ligeros y pasto seco. Una vez iniciado el fuego, la combustión de estos materiales ligeros crea la fuente de calor que seca e inflama la vegetación circundante, la cual comenzará a arder con mayor o menor facilidad en sunción de su inflamabilidad.

2.2.2 LOS MODELOS DE COMBUSTIBLE

Los modelos de combustible se definen en función de la estructura de una formación vegetal, la cantidad de material vivo y muerto de diverso tamaño presente y de la manera en la que se propagaría un fuego si se produjera. La propagación del fuego depende entre otros factores, de las características de la combustibilidad de la vegetación, así como de su distribución espacial, su continuidad horizontal o vertical y la carga de combustible.

La clasificación de la vegetación según modelos de combustible ideada por ROTHERMEL, y utilizada por el Forest Service U.S.A., permite determinar dicha combustibilidad e interpretar el posible comportamiento del fuego. Esta clasificación considera 13 modelos distribuidos en cuatro grandes grupos, según cual sea el principal medio de propagación del fuego por el pasto, el matorral, la hojarasca, bajo arbolado o los restos de corta. Cada grupo engloba tres o cuatro modelos que se diferencian entre sí por la cantidad de combustible, composición y estructura de la vegetación.

Para el territorio español el ICONA adaptó la clasificación siguiente.

Clasificiación de la vegetación adaptada por el ICONA

GRUPO	MODELO DE COMBUSTIBLE	DESCRIPCIÓN DEL MODELO
Pasto	1	Pasto fino, seco y bajo, que recubre completamente el suelo Pueden aparecer algunas plantas leñosas dispersas ocupando menos de 1/3 de la superficie Cantidad de combustible (materia seca): 1–2 t/ha
	2	Pasto fino, seco y bajo, que recubre completamente el suelo Las plantas leñosas dispersas cubren de 1/3 a 2/3 de la superficie, pero la propagación del fuego se realiza por el pasto Cantidad de combustible (materia seca): 5–10 t/ha
	3	Pasto grueso, denso, seco y alto (> 1 m) Puede haber algunas plantas leñosas dispersas Cantidad de combustible (materia seca): 4–6 t/ha
Matorral	4	Matorral o plantación joven muy densa; de más de 2 m de altura; con ramas muertas en su interior Propagación del fuego por las copas de las plantas Cantidad de combustible (materia seca): 25–35 t/ha
	5	Matorral denso y verde, de menos de 1 m de altura Propagación del fuego por la hojarasca y el pasto Cantidad de combustible (materia seca): 5–8 t/ha
	6	Parecido al modelo 5, pero con especies más inflamables o con restos de corta y plantas de mayor talla Propagación del fuego con vientos moderados a fuertes Cantidad de combustible (materia seca): 10–15 t/ha
	7	Matorral de especies muy inflamables; de 0,5 a 2 m. de altura, situado como sotobosque en masas de coníferas Cantidad de combustible (materia seca): 10–15 t/ha
Hojarasca bajo arbolado	8	Bosque denso, sin matorral Propagación del fuego por la hojarasca muy compacta Cantidad de combustible (materia seca): 10–12 t/ha
	9	Parecido al modelo 8, pero con hojarasca menos compacta, formada por acículas largas y rígidas o follaje de frondosas de hojas grandes Cantidad de combustible (materia seca): 7–9 t/ha
Restos de corta y operaciones selvícolas	10	Bosque con gran cantidad de leña y árboles caídos, como consecuencia de vendavales, plagas intensas, etc. Cantidad de combustibles (materia seca): 30–35 t/ha Restos de corta y operaciones selvícolas
	11	Bosque claro y fuertemente aclarado. Restos de poda o aclarado Cantidad de combustible (materia seca): 25–30 t/ha
	12	Predominio de los restos sobre el arbolado Restos de poda o aclareo cubriendo todo el suelo. Cantidad de combustible (materia seca): 50–80 t/ha
	13	Grandes acumulaciones de restos gruesos y pesados, cubriendo todo el suelo Cantidad de combustible (materia seca). 100–150 t/ha

En la comunidad autónoma de Andalucía no se dan generalmente los modelos 10, 12 y 13.

La Consejería de Medio Ambiente, tomando como base el mapa de usos y coberturas vegetales del suelo de Andalucía 1995, ha determinado los diferentes modelos de combustibles presentes en el territorio de la Comunidad, resultando la distribución que figura en el cuadro: «Modelos de combustible forestal de Andalucía».

Los modelos de pastizal (1, 2 y 3) están constituidos exclusivamente por combustibles herbáceos finos, secos o casi secos y los fuegos que se desarrollan en ellos se caracterizan por velocidades de propagación de moderadas a altas y de baja o moderada intensidad,

que crecen con el espesor de la capa de combustible, mayor en el modelo 3 que en los otros.

Los modelos de matorral (4, 5, 6 y 7) tienen una proporción importante de combustibles vivos, lo que eleva su contenido de humedad respecto al grupo de pastizales, aunque la mayor carga de combustible hace que la velocidad de propagación y la longitud de llama esperadas sean de moderadas a altas.

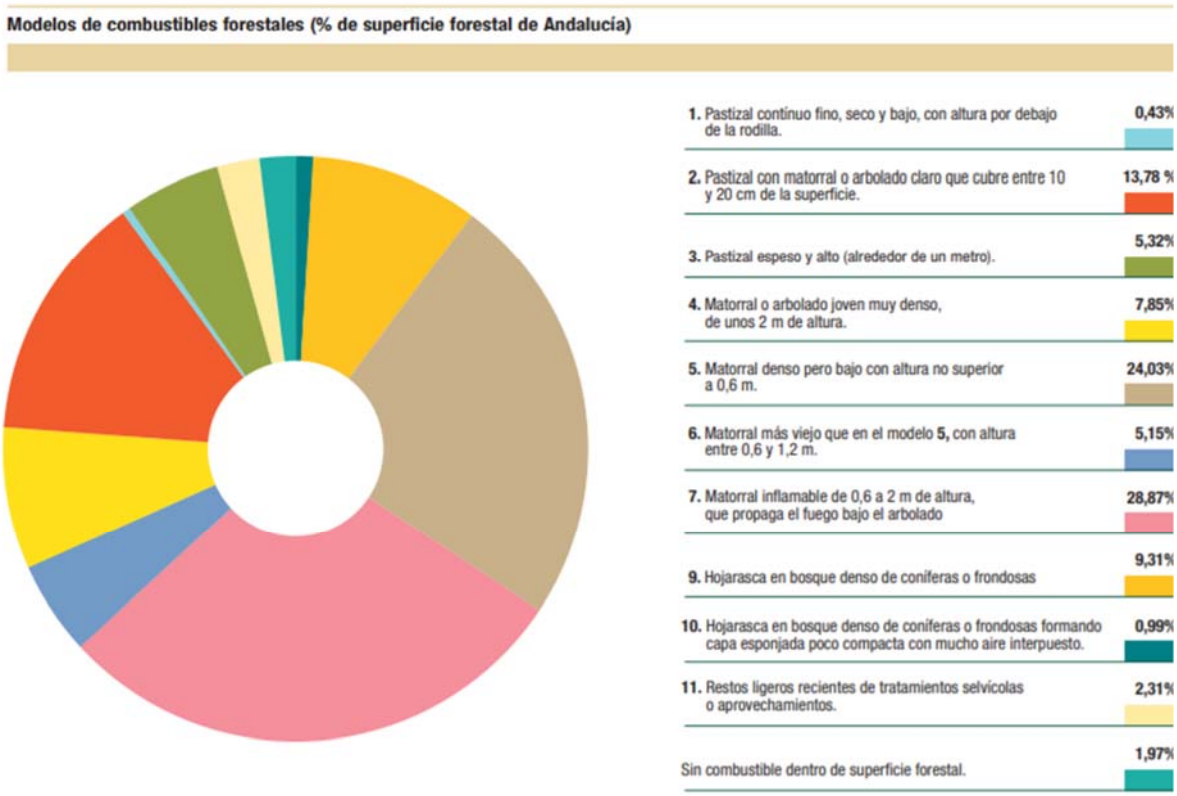
El modelo 4, típico de zonas abandonadas, en donde el matorral se ha envejecido y tiene elevada proporción de partes muertas, produce fuegos de elevada intensidad y alta velocidad de propagación. Los modelos de matorral presentan, por tanto, en conjunto, alta combustibilidad y en ellos, como en los de pastizales, se inician la mayoría de los incendios. Los fuegos en los modelos de bosque (8 y 9) son de baja intensidad y reducida velocidad de propagación.

Por último, los fuegos que se originan en zonas con modelo de combustible 11 (restos pesados o combustible lentos), tienen alta intensidad, aunque velocidades moderadas de propagación.

Los modelos de mayor extensión son el 7 y el 5, arrojando un porcentaje, entre ambos, próximo al 53%.

Modelos de combustible forestal de Andalucía

GRUPO	MODELO	DESCRIPCIÓN DEL MODELO	SUPERFICIE (HA)
Pasto	1	Pastizal continuo fino, seco y bajo. Altura por debajo de la rodilla	18.718
	2	Pastizal con matorral o arbolado claro que cubre entre 1/3 y 2/3 de toda la superficie	600.785
	3	Pastizal espeso y alto, alrededor de 1 m de altura	231.915
Matorral	4	Matorral o arbolado joven, muy denso y de unos 2 ms de altura	342.124
	5	Matorral denso pero bajo, con altura no superior a 0,6 m	1.047.640
	6	Matorral más viejo que el modelo 5, con altura entre 0,6 y 1,2 m	224.506
	7	Matorral inflamable de 0,6 a 2 m de altura, que propaga el fuego bajo el arbolado	1.244.208
Hojarasca bajo arbolado	8	Hojarasca en bosque denso de coníferas o frondosas	405.968
	9	Hojarasca en bosque denso de frondosas formando una capa esponjada pero compacta con mucho aire interpuesto	43.171
Restos de tratamientos selvícolas o aprovechamientos	11	Predominio de restos ligeros de tratamientos selvícolas o aprovechamientos, cubriendo gran parte del suelo	100.742
Sin combustible dentro de superficie forestal			85.732
Total forestal			4.345.500



Se ha representado en el ámbito del proyecto el plano modelos de combustión utilizando el archivo ráster *c4_13* de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM 2015). Se incluye en la colección de planos del presente Plan de Autoprotección como plano nº 3 "*Modelos de combustión*"

2.2.3 CLASIFICACIÓN DEL RIESGO POR COMBUSTIBILIDAD

El índice de riesgo por combustibilidad se ha obtenido a partir de una cobertura de combustibles forestales de 30 metros de resolución espacial. Dicha cobertura incluye asimismo información acerca de aquellas zonas en las que, a pesar de no poseer vegetación de tipo natural, presentan cultivos agrícolas cuya estructura, composición y estado hídrico los hace susceptibles de propagar un incendio en caso de ser alcanzados por un frente de llama o alcanzar las condiciones de ignición. Esta información se ha incorporado mediante asimilación a los modelos de combustible forestal mediante el uso de índices de vegetación obtenidos a partir de imágenes de sensores remotos. Al ser la resolución de estas imágenes de 500 metros, las zonas correspondientes a combustibles de tipo agrícola presentan una resolución espacial más grosera.

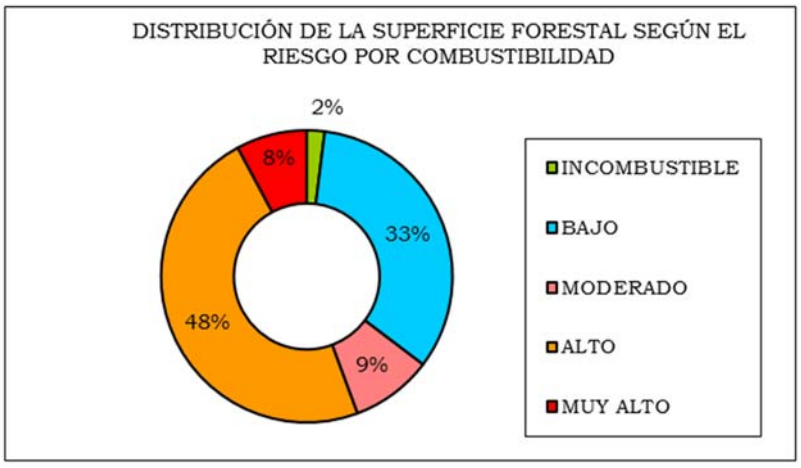
Cada uno de los modelos, presenta distinto comportamiento frente al fuego, contribuyendo a una mayor o menor rapidez en la propagación del mismo. Se ha establecido una clasificación de combustibilidad, según las tablas del "Manual de campo para las operaciones de control y extinción de incendios forestales" de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía. La clasificación de los modelos de combustibles contenida en estas tablas ha sido realizada en función de características dinámicas y energéticas como son:

- Intensidad de radiación, Ir (kw/m2).
- Velocidad de propagación, Vp (m/min).
- Intensidad lineal, I. Lineal (kw/m).
- Calor desprendido, Calor/S (Kj/m2).
- Longitud de llama (m).

En el siguiente cuadro se recogen las clases de riesgo por combustibilidad de las formaciones vegetales. según los modelos de combustible.

COMBUSTIBLE	POR COMBUSTIBILIDAD	NUMÉRICO
Sin combustible dentro de superficie forestal	INCOMBUSTIBLE	1
8, 5	BAJO	2
11, 9, 1, 3	MODERADO	3
7, 6, 2	ALTO	4
4	MUY ALTO	5

La distribución de la superficie forestal según el riesgo por combustibilidad se recoge en el siguiente gráfico:



La distribución en Andalucía de la superficie forestal según el riesgo de combustibilidad muestra un predominio de las áreas con riesgo por combustibilidad alto o muy alto, con un 55,1% del total.

Se ha representado en el ámbito del proyecto el plano de riesgo por combustión utilizando el archivo ráster *rk_comb* de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM 2015). Se incluye en la colección de planos del presente Plan de Autoprotección como plano nº 4 "*Riesgo por combustión*"

2.3. CÁLCULO RIESGO ESTRUCTURAL

Una vez calculados tanto el índice de riesgo por pendiente como el de combustibilidad, ambos se han combinado para obtener el índice de riesgo estructural. Para realizar dicha combinación, se ha efectuado una suma ponderada de los dos índices obtenidos, aplicando al índice de riesgo por combustibilidad un peso relativo del 50% frente al índice de riesgo por pendiente. La cobertura resultante del índice de riesgo estructural presenta una resolución espacial de 30 metros, y el valor de cada celda será:

$$IRE = IRP + 0{,}5\ IRC$$

Se ha representado en el ámbito del proyecto el plano de riesgo estructural de incendios utilizando el archivo ráster *rk_estruct* de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM 2015). Refleja la probabilidad de propagación del incendio, en el ámbito de estudio, debido a factores intrínsecos al sistema forestal, como son la topografía del terreno y la carga y composición de los combustibles forestales. Los índices básicos considerados para su cálculo son el índice de riesgo por pendiente y el índice de riesgo por combustibilidad.

Se incluye en la colección de planos del presente Plan de Autoprotección como plano nº 6 "*Riesgo estructural de incendios*".

3. ÉPOCAS DE PELIGRO

La climatología condiciona también la mayor o menor probabilidad del inicio de un incendio forestal, así como sus condiciones de propagación, siendo en general los meses de verano los que representan un mayor peligro de incendio y cuando con más frecuencia se producen estos siniestros.

Estas épocas de peligro están establecidas en el *Decreto 371/2010, de 14 de septiembre*, y abarcan los siguientes períodos.

- Época de peligro alto: del 1 de junio al 15 de octubre.
- Época de peligro medio: del 1 de mayo al 31 de mayo y del 16 al 31 de octubre.
- Época de peligro bajo: del 1 de enero al 30 de abril y del 1 de noviembre al 31 de diciembre.

4. DATOS GENERALES DE LA INSTALACIÓN O ACTIVIDAD

El proyecto constructivo de la EDAR y agrupación de vertidos de Arriate (Málaga) comprende:

- Una Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR) situada en una parcela del municipio de Ronda (Málaga) que es propiedad del Ayuntamiento de Arriate.
- Una Estación de Bombeo de Aguas Residuales (EBAR) ubicada en Arriate (Málaga), para impulsión hasta la EDAR de los vertidos recogidos con la agrupación proyectada.
- Una Estación de Bombeo de Aguas Residuales (EBAR) ubicada en el Polígono Industrial de Arriate (Málaga), para impulsión hasta la red de saneamiento del municipio del vertido de dicho polígono, de manera que finalmente se conduzca hasta la nueva EDAR proyectada. En la actualidad, existe una depuradora en el polígono industrial, pero debido a su mal estado de conservación y por considerarse el vertido asimilable a urbano debido al tipo de industrias conectadas actualmente, se propone su desmantelamiento. Se aprovechará la acometida eléctrica actual a la EDAR para la alimentación eléctrica a la nueva EBAR proyectada.
- Línea aérea de media tensión de 20 kV hasta la EDAR, para suministro eléctrico, así como conducción soterrada en baja tensión para suministro a EBAR desde la EDAR.
- Conducciones de abastecimiento para suministro de agua potable a las instalaciones, así como conducciones de saneamiento para la agrupación de los vertidos.

Se analiza a continuación, el riesgo estructural de incendios de las parcelas seleccionadas para la implantación de la EDAR y de la EBAR proyectadas, así como, los tratamientos

selvícolas preventivos que se deben de ejecutar para que las actuaciones proyectadas no incrementen el riesgo de incendios del ámbito del proyecto.

De las instalaciones proyectadas, además del funcionamiento de las EBAR y EDAR, los elementos que podrían contemplarse en la evaluación del riesgo estructural de incendios son las líneas aéreas eléctricas aéreas, transformadores, grupos electrógenos y motores eléctricos. La EBAR Polígono Industrial está en ámbito urbano, por lo que no es objeto de este análisis.

A continuación, se incluyen cumplimentadas las tablas con la información necesaria para la presentación y aprobación de dicho Plan ante las Entidades Locales.

1.- DATOS GENERALES DE LA INSTALACIÓN O ACTIVIDAD			
1.1.- DENOMINACIÓN			
EDAR y agrupación de vertidos de Arriate (Málaga)			
1.2.- TIPO DE INSTALACIÓN (1)			
Estación depuradora de agua residuales, estaciones de bombeo de agua residual, línea eléctrica soterrada para suministro eléctrico, línea aérea media tensión 20 kV para suministro eléctrico a estación depuradora de aguas residuales y colectores saneamiento y abastecimiento.			
1.3.- CARACTERÍSTICAS			
Nº EDIFICACIONES	Nº DE PERSONAL MÍN	Nº DE PERSONAL MED	Nº DE PERSONAL MÁX
6	1	1 empleado	2 empleados
FECHAS	HORARIOS	OBSERVACIONES	
1 enero-31 diciembre	08:00-16:00	Estación depuradora y estación de bombeo en funcionamiento durante las 24 horas del día, con presencia de personal de forma puntual a lo largo del día, en horario de 08:00 a 16:00. La línea eléctrica contará con inspecciones periódicas.	

5. DATOS DEL/DE LA TITULAR Y DEL/DE LA REPRESENTANTE LEGAL

2.- DATOS DEL/DE LA TITULAR Y DEL/DE LA REPRESENTANTE LEGAL DE LAS EBAR ARRIATE Y LÍNEA ELÉCTRICA SOTERRADA EN BAJA TENSIÓN			
2.1.- TITULAR			
NOMBRE	APELLIDOS	D.N.I./C.I.F.	
	Ayuntamiento de Arriate		
DOMICILIO	LOCALIDAD	PROVINCIA	C. POSTAL
Plaza de la Emigración Arriateña, s/n	Arriate	Málaga	29350
TELÉFONOS	FAX	CORREO ELECTRÓNICO	
952 16 50 96	952 16 50 96	info@arriate.es	
2.2.- REPRESENTANTE LEGAL			
NOMBRE	APELLIDOS	D.N.I./C.I.F.	
DOMICILIO	LOCALIDAD	PROVINCIA	C. POSTAL
TELÉFONOS	FAX	CORREO ELECTRÓNICO	
2.3.- REGIMEN DE PROPIEDAD			
Ayuntamiento de Arriate			
2.4.- PROPIETARIO			
NOMBRE	APELLIDOS	D.N.I./C.I.F.	
DOMICILIO	LOCALIDAD	PROVINCIA	C. POSTAL
Plaza de la Emigración Arriateña, s/n	Arriate	Málaga	29350
TELÉFONOS	FAX	CORREO ELECTRÓNICO	
952 16 50 96	952 16 50 96	info@arriate.es	

2.- DATOS DEL/DE LA TITULAR Y DEL/DE LA REPRESENTANTE LEGAL DE LA LÍNEA AÉREA MT 20 KV PARA SUMINISTRO ELÉCTRICO A EDAR DE ARRIATE.			
2.1.- TITULAR			
NOMBRE	APELLIDOS	D.N.I./C.I.F.	
	Ayuntamiento de Arriate		
DOMICILIO	LOCALIDAD	PROVINCIA	C. POSTAL
Plaza de la Emigración Arriateña, s/n	Arriate	Málaga	29350
TELÉFONOS	FAX	CORREO ELECTRÓNICO	
952 16 50 96		info@arriate.es	
2.2.- REPRESENTANTE LEGAL			
NOMBRE	APELLIDOS	D.N.I./C.I.F.	
DOMICILIO	LOCALIDAD	PROVINCIA	C. POSTAL
TELÉFONOS	FAX	CORREO ELECTRÓNICO	
2.3.- REGIMEN DE PROPIEDAD			
Ayuntamiento de Arriate			
2.4.- PROPIETARIO			
NOMBRE	APELLIDOS	D.N.I./C.I.F.	
DOMICILIO	LOCALIDAD	PROVINCIA	C. POSTAL
Plaza de la Emigración Arriateña, s/n	Arriate	Málaga	29350
TELÉFONOS	FAX	CORREO ELECTRÓNICO	
952 16 50 96		info@arriate.es	

6. IDENTIFICACION DEL TERRENO EN EL QUE SE UBICA LA INSTALACIÓN

3.- IDENTIFICACIÓN DEL TERRENO EN EL QUE SE UBICA LA EBAR AGRUPACIÓN DE VERTIDOS DE ARRIATE Y LÍNEA ELÉCTRICA SOTERRADA EN BAJA TENSIÓN							
3.1.- LOCALIZACIÓN							
MUNICIPIO		PROVINCIA		ANEJO/PEDANIA			
Arriate		Málaga		-			
MONTE		PARAJE		SUPERF FORESTAL		SUPERF TOTAL	
				0	ha	0	ha
TIPO VIA DE ACCESO				DATOS CATASTRALES POL/PARC			
Acceso por camino municipal existente desde calle La Fuente (EBAR)				Polígono 3 Torrecilla		Parcela 114	
ESPACION NATURAL PROTEGIDO				TOTAL O PARCIAL			
No							

3.- IDENTIFICACIÓN DEL TERRENO EN EL QUE SE UBICA EDAR DE ARRIATE Y LA LÍNEA AÉREA MT 20 KV PARA SUMINISTRO ELÉCTRICO A EDAR							
3.1.- LOCALIZACIÓN							
MUNICIPIO		PROVINCIA		ANEJO/PEDANIA			
Arriate		Málaga		-			
MONTE		PARAJE		SUPERF FORESTAL		SUPERF TOTAL	
				0	ha	0	ha
TIPO VIA DE ACCESO				DATOS CATASTRALES POL/PARC			
Acceso por camino municipal existente desde Pista de Ronda (EDAR)				Polígono 8 Marqués de Ronda		Parcela 109	
Acceso punto de entronque LAMT desde Pista de Ronda por caminos existentes públicos y camino privado en la parcela donde se ejecutaría entronque (LAMT)				Polígono 8 Marqués de Ronda		Parcela 102	
				Polígono 8 Marqués de Ronda		Parcela99	
ESPACION NATURAL PROTEGIDO				TOTAL O PARCIAL			
No							

7. EVALUACIÓN DEL RIESGO DE INCENDIO FORESTAL

4.- EVALUACIÓN DEL RIESGO DE INCENDIO FORESTAL POR FUNCIONAMIENTO DE EBAR AGRUPACIÓN DE VERTIDOS DE ARRIATE Y LÍNEA ELÉCTRICA SOTERRADA EN BAJA TENSIÓN		
4.1.- VEGETACIÓN		
ZONA	FORMACIONES VEGETALES	MODELO DE COMBUSTIBLE
NORTE	**Pastizal con presencia de matorral o arbolado claro que cubren más de 1/3 sin llegar a 2/3**	**Modelo 2**
SUR	**Pastizal con presencia de matorral o arbolado claro que cubren más de 1/3 sin llegar a 2/3**	**Modelo 2**
ESTE	**Pastizal con presencia de matorral o arbolado claro que cubren más de 1/3 sin llegar a 2/3**	**Modelo 2**
OESTE	**Pastizal con presencia de matorral o arbolado claro que cubren más de 1/3 sin llegar a 2/3**	**Modelo 2**
4.2.- RIESGO ESTRUCTURAL DE INCENDIOS (por fechas) (táchese lo que no proceda)		
~~MUY BAJO~~	~~BAJO~~ ~~MEDIO~~ ~~ALTO~~ MUY ALTO	
4.3.- OTROS FACTORES DE RIESGO (Relativos a la propia dinámica de la actividad o instalación)		
FACTORES DE RIESGO	TIPO DE RIESGO	
Grupo electrógeno	Bajo	
Motores eléctricos	Bajo	

4.- EVALUACIÓN DEL RIESGO DE INCENDIO FORESTAL POR FUNCIONAMIENTO DE LA EDAR DE ARRIATE Y LÍNEA AÉREA MT 20 KV PARA SUMINISTRO ELÉCTRICO A EDAR		
4.1.- VEGETACIÓN		
ZONA	FORMACIONES VEGETALES	MODELO DE COMBUSTIBLE
NORTE	**NO**	**Sin Combustible Forestal**
SUR	**NO**	**Sin Combustible Forestal**
ESTE	**NO**	**Sin Combustible Forestal**
OESTE	**Pastizal con presencia de matorral o arbolado claro que cubren más de 1/3 sin llegar a 2/3**	**Modelo 2**
4.2.- RIESGO ESTRUCTURAL DE INCENDIOS (por fechas) (táchese lo que no proceda)		
~~MUY BAJO~~	~~BAJO~~ ~~MEDIO~~ ALTO ~~MUY ALTO~~	
4.3.- OTROS FACTORES DE RIESGO (Relativos a la propia dinámica de la actividad o instalación)		
FACTORES DE RIESGO	TIPO DE RIESGO	
Grupo electrógeno	Bajo	
Transformador MT	Bajo	
Motores eléctricos	Bajo	

8. MEDIDAS PREVENTIVAS

8.1. EDIFICACIONES EDAR/EBAR

Es de aplicación el artículo 25 del *DECRETO 3769/1972, de 23 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento Sobre Incendios Forestales*, en relación con las edificaciones y otras instalaciones en zona forestal, que indica la obligatoriedad de:

Dotar de una faja de seguridad de 15 metros de anchura mínima, libre de residuos, de matorral espontáneo y de vegetación seca, a las viviendas, edificaciones e instalaciones de carácter industrial en zona forestal, colocando matachispas en las chimeneas.

Se deberá pues, mantener un cortafuegos perimetral de al menos 15 m. de anchura.

8.2. LÍNEA AÉREA MT 20 KV PARA SUMINISTRO ELÉCTRICO A EDAR CORTES DE LA FRONTERA

Ha de cumplirse lo establecido en *el Decreto 247/2001, de 13 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Prevención y Lucha contra los Incendios Forestales*, el cual establece en su artículo 23:

Artículo 23. Conducciones eléctricas.

Las entidades responsables de las líneas eléctricas respetarán las especificaciones de la reglamentación electrotécnica sobre distancia mínima entre los conductores y las copas de los árboles.

Con anterioridad al 1 de mayo de cada año, dichas entidades revisarán los elementos de aislamiento de las líneas y se realizará la limpieza de combustible vegetal bajo las instalaciones y en la zona de corta de arbolado prevista en el artículo 35 del Decreto 3151/68, de 28 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Líneas Aéreas de Alta Tensión.

De las actuaciones realizadas se dará cuenta a la Delegación Provincial correspondiente de la Consejería de Medio Ambiente antes del 1 de junio de cada año y, en todo caso, en el plazo máximo de un mes desde su realización.

En dicho artículo, se hace además referencia al artículo 35 del *Decreto 3151/68, de 28 de noviembre, por el que se aprueba el reglamento de Líneas Aéreas de Alta Tensión*:

Art. 35. Paso por zonas.

Bosques, árboles y masas de arbolado.

No son de aplicación en este caso las prescripciones de seguridad reforzada establecida en el artículo 32.

Para evitar las interrupciones del servicio y los posibles incendios producidos por el contacto de ramas o troncos de árboles con los conductores de una línea eléctrica, deberá establecerse, mediante la indemnización correspondiente, una zona de corta de arbolado a ambos lados de la línea, cuya anchura será la necesaria para que, considerando los conductores en su posición de máxima desviación bajo la acción de la hipótesis de viento a) del apartado 3 del artículo 27, su separación de la masa de arbolado en su situación normal no sea inferior a 1,5+U/100 metros, con un mínimo de 2 metros.

Igualmente deberán ser cortados todos aquellos árboles que constituyen un peligro para la conservación de la línea, entendiéndose como tales los que, por inclinación o caída fortuita o provocada, puedan alcanzar los conductores en su posición normal, en la hipótesis de temperatura b) del apartado 3 del artículo 27.

El concesionario de la línea estará obligado a exigir periódicamente que se efectúen las operaciones de corta y podas necesarias en la zona de protección señalada.

Según este reglamento, y teniendo en cuenta que la línea no supera los 66 KV, la separación mínima de la masa de arbolado con respecto a las líneas eléctricas tendría que ser como mínimo de 2 m., lo cual no se cumple en la mayor parte del recorrido.

Por otro lado, de las actuaciones realizadas se dará cuenta a la delegación Provincial correspondiente de la Consejería de Medio Ambiente antes del 1 de junio de cada año y, en todo caso, en el plazo máximo de un mes desde su realización.

Se considera necesario, por tanto, contar con un cortafuegos de al menos 2,5 metros a cada lado de la nueva línea eléctrica de acometida de media tensión a la EDAR.

8.3. TRANSFORMADORES, GRUPOS ELECTRÓGENOS Y MOTORES ELÉCTRICOS

Entre las instalaciones proyectadas se cuenta con un transformador (recinto de la EDAR), grupos electrógenos (EBAR y EDAR) y motores eléctricos (EBAR y EDAR), por lo que se

deberá aplicar el apartado 2 c) del artículo *21 del Decreto 247/2001, de 13 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Prevención y Lucha contra los Incendios Forestales:*

Artículo 21. Terrenos y explotaciones forestales.

1. *Los propietarios y titulares de derechos reales o personales de uso y disfrute de terrenos y explotaciones forestales, tanto públicos como privados, realizarán las actuaciones y trabajos preventivos que en los Planes previstos en este Reglamento se establezcan, y con carácter general cuidarán de que en el desarrollo de sus actuaciones no se produzcan situaciones que incrementen el riesgo de incendio, manteniendo el monte en condiciones que no faciliten la producción y propagación de incendios, a cuyos efectos se retirarán o eliminarán los residuos generados por aprovechamientos forestales, labores selvícolas u otros trabajos realizados en el monte.*
2. *En defecto de normas específicas, se observarán las siguientes precauciones:*
   a. *Mantener los caminos, pistas o fajas cortafuegos de las explotaciones forestales limpios de residuos o desperdicios y libres de obstáculos que impidan el paso y la maniobra de vehículos.*
   b. *Mantener limpios de vegetación los parques de clasificación, cargaderos y zonas de carga intermedia y una faja periférica de anchura suficiente en cada caso. Los productos se apilarán en cargaderos, debiendo guardar entre sí las pilas de madera, leña, corcho, piña u otros productos forestales una distancia mínima de 10 metros.*
   c. *Los emplazamientos de aparatos de soldadura, grupos electrógenos, motores o equipos fijos de explosión o eléctricos, transformadores eléctricos, así como cualquier otra instalación de similares características, deberá rodearse de un cortafuegos perimetral de una anchura mínima de 5 metros.*
   d. *En la carga de combustible de moto-sierras y motodesbrozadoras, evitar el derrame en el llenado de los depósitos y no arrancarlas en el lugar en que se ha repostado.*
   e. *No fumar mientras se manejan las máquinas citadas en la letra y depositarlas, en caliente, en lugares limpios de combustible vegetal.*

f. Se dispondrá de extintores de agua y reservas de ésta en cantidad no inferior a 50 litros por persona. Cuando existan motores de explosión o eléctricos, será preceptivo disponer además de extintores de espuma o gas carbónico.

Se considera necesario, por tanto, habilitar y mantener un cortafuegos perimetral de al menos 5m. que evitará la propagación de cualquier posible incendio, estos cortafuegos están incluidos en los desbroces de los alrededores de edificios.

5.- MEDIDAS PREVENTIVAS			
5.1.- SELVICULTURA PREVENTIVA			
CORTAFUEGOS	LONGITUD (m)	ANCHURA(m)	SUPERFICIE (Ha)
LINEAS CORTAFUEGOS (línea eléctrica MT 20 kV)	1035	2,5 metros a cada lado de la línea eléctrica	1,55
ÁREAS CORTAFUEGOS (explanada ubicación EBAR AGRUPACIÓN VERTIDOS ARRIATE)	160,28	15	0,24
ÁREAS CORTAFUEGOS (explanada ubicación EDAR)	271	15	0,40
FAJAS AUXILIARES			

5.1.- BUENAS PRÁCTICAS (Eliminación de residuos, protección de elementos peligrosos, etc.)

En las instalaciones, no se apilarán residuos fuera de los contenedores específicamente diseñados para tal fin, los cuales se vaciarán un mínimo de dos veces por semana.

Las instalaciones se ubican en una explanada municipal, pavimentada, que servirá de cortafuegos para evitar que cualquier incendio derivado de alguna incidencia en los equipos electromecánicos traspase al exterior y, asimismo, que cualquier incendio del exterior pase dentro de la instalación.

Los aires viciados en las instalaciones, con contenido en gases, serán llevados hasta un filtro. Las instalaciones cuentan con detectores ópticos analógicos en el edificio, así como con pulsadores de alarma y sirenas electrónicas con flash. Todas las señales viajan hasta una central de detección analógica, que mediante SCADA se comunicará con el personal de operación en cualquier momento y a cualquier hora.

El centro de transformación se ubica en caseta independiente, cumpliendo con la normativa específica establecida en el Reglamente de Alta Tensión en cuanto a protección contra incendios.

En la ejecución de la línea eléctrica, una vez efectuadas las talas y desbroces requeridos, los troncos y ramas deberán ser convenientemente apilados y retirados de la zona a la mayor brevedad, para evitar que supongan un incremento del riesgo de incendios forestales al incrementarse el volumen de materia seca en la zona.

Los aparatos de soldadura, grupo electrógeno, motores, equipos fijos eléctricos o cualquier otra instalación de similares características a emplear en la fase de construcción, se emplazarán en una zona desprovista de vegetación con un radio mínimo de 5 metros.

Todos los trabajos que se realicen en días con un índice de riesgo de incendio alto y con aparatos que puedan producir chispas, habrán de ser seguidos de cerca por un Responsable de Prevención de Incendios, el cual estará equipado con una mochila extintora de agua cargada, con una capacidad mínima de 14 litros, cuya misión exclusiva será el control del efecto que sobre la vegetación circundante producen las chispas, así como el control de los posibles conatos de incendio que se pudieran producir.

La carga de combustible de cualquier tipo de maquinaria se realizará sobre terrenos desprovistos de vegetación, evitando derrames en el llenado de los depósitos.

En ningún caso se fumará mientras se esté manejando material inflamable, explosivos, herramientas o maquinaria de cualquier tipo.

Todos los vehículos y toda la maquinaria autoportante deberán ir equipada con extintores de polvo de 6 kilos o más de carga tipo ABC, Norma Europea EN 3-1996.

Durante la construcción, se habilitarán espacios seguros para almacenaje, acumulación y deshecho de materiales inflamables, lubricantes, restos de vegetación, etc.; que posteriormente serán trasladados a vertederos adecuados.

Durante la explotación, se establecerá un plan de mantenimiento de los accesos secundarios de manera que se garantice su operatividad durante la época de máximo riesgo de incendios. Se realizará la limpieza mediante desbroce y retirada de restos de malezas de los márgenes de las vías.

Durante la explotación, se preverán, justo antes de la época de más riesgo de incendio (periodo de febrero a abril), las revisiones oportunas para comprobar el estado de funcionamiento de los elementos de prevención y las infraestructuras de extinción.

5.3.- DIVULGACIÓN E INFORMACIÓNDE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS

Previa a la explotación se detallarán todas las buenas prácticas a los operadores.

Dentro del Plan de Explotación de la planta se incorporan las labores para mantenimiento diario, semanal, mensual y anual de los equipos electromecánicos del bombeo, con objetivo de prevenir posibles fallas de motores. En la propia instalación se ubican carteles de prohibición y advertencia sobre el uso de fuego y sobre el almacenaje de químicos.

Se indicará a los empleados, como parte del Plan de Mantenimiento y Explotación, la obligatoriedad de mantener el bombeo y los accesos de a la línea eléctrica en un estado adecuado de limpieza, almacenando los residuos en sus respectivos contenedores y limpiando la instalación de maleza.

5.4.- OTRAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN
Se dispondrán carteles en todas las salas de la instalación con los números de emergencias, resaltando el 112, bomberos y guardia civil. Se han dispuesto tomas de agua en los recintos de la EDAR y EBAR.

9. MEDIOS DE VIGILANCIA, EXTINCIÓN Y EVACUACIÓN

6.- MEDIOS DE VIGILANCIA, EXTINCIÓN Y EVACUACIÓN					
6.1.- PUNTOS DE AGUA Y RED DE TOMA DE AGUA					
TIPO	VOLUMEN / UNIDAD	ACC HEL	ACC VEH	COORDENADAS XY	
Grifo (EDAR)	15 m³/h	Sí	Sí	307989.4958	4074471.97
Grifo (EDAR)	15 m³/h	Sí	Sí	308015.0864	4074528.86
Grifo (EBAR)	15 m³/h	Sí	Sí	308233.4330	4074758.96

6.2.- HELIPISTAS Y PISTA DE ATERRIZAJE			
SUPERFICIE	LONGITUD	ANCHURA	COORDENADAS XY
9.000 m² libres de vegetación y servicios para posible aterrizaje	100 metros	90 metros	308406.0841, 4074575.3994

6.3.- INFRAESTRUCTURAS VIARIAS			
TIPO	DENOMINACIÓN	DIRECCIÓN	EVACUACIÓN
Caminos	Innominados		Sí
Camino	Pista de Ronda		Sí
Carretera	A-428	Ronda	Sí

6.4.- MEDIOS MATERIALES			
6.4.1.- MEDIOS MANUALES (palas, batefuegos, extintores, desbrozadoras, motosierras, etc.)			
TIPO	CANTIDAD	UBICACIÓN	DISPONIBILIDAD
Extintores CO_2	2	Sala CCM	Permanente
Extintores polvo polivalente	18	Recinto EDAR y estancias edificios EDAR y EBAR	Permanente
Motosierra	1	Almacén	Permanente
6.4.2.- MAQUINARIA Y APEROS			
TIPO	CANTIDAD	UBICACIÓN	DISPONIBILIDAD
6.4.3.- MEDIOS DE TRANSPORTE DE PERSONAL Y MATERIAL			
TIPO	CANTIDAD	UBICACIÓN	DISPONIBILIDAD
Vehículo	1	en EBAR	Siempre que esté el personal en la planta.

6.5.- MEDIOS HUMANOS		
NOMBRE Y APELLIDOS	DNI	TELÉFONO
Personal Ayuntamientos		

10. PLANIFICACIÓN ANTE UNA EMERGENCIA

7.- PLANIFICACIÓN ANTE UNA EMERGENCIA PROTOCOLO
7.1.- SISTEMA DE VIGILANCIA Y ALARMA
La vigilancia y monitorización de la instalación será permanente durante las 24 horas días gracias al sistema de detección instalado, con conexión mediante SCADA al centro de mando. Por otro lado, durante las 8 horas de jornada laboral entre semana (lunes a viernes) la planta contará puntualmente con una vigilancia en el sitio por personal del servicio explotador. La zona cuenta con cobertura hasta 4G y LTE.

7.2 SISTEMA DE EXTINCIÓN
En caso de producirse un incendio, se pondrá en marcha el operativo de emergencia previsto, que incluirá al menos las siguientes acciones: • Valorar la gravedad de la emergencia. • Avisar a las ayudas externas. • Intentar apagar el fuego con los equipos disponibles en obra, sin emplear material impregnado en sustancias peligrosas o agua contaminada con estas sustancias. • No obstaculizar las labores de los servicios de emergencia (policía, guardia civil, bomberos y protección civil). • Evacuar la zona en caso de ser necesario. • Asistir a los heridos.

7.3 COORDINACIÓN CON LOS MEDIOS EXTERIORES (Infoca, bomberos)
Se actuará conforme a las regulaciones establecidas en el Plan local de emergencias por incendios forestales, en donde se establece la organización, el procedimiento de actuación y la movilización de los recursos propios o asignados a utilizar para luchar contra los incendios forestales y hacer frente a las emergencias de ellos derivadas. En la planificación de ámbito local ha de considerarse que el Plan INFOCA está permanentemente activado. La planificación de ámbito local, deberá contemplar esta situación, tanto en la notificación de incendios como en la actuación frente a los mismos, de forma que esté prevista perfectamente la integración de los recursos en la estructura del Plan INFOCA. La coordinación y gestión de los recursos municipales frente al riesgo de incendio está a cargo del CECOPAL. En primer lugar, se deberá dar aviso de la existencia o del inicio de un incendio forestal al CECEM-112 o a los COP provinciales, estando enlazados todos los avisos sea cual sea su origen a través

7.3 COORDINACIÓN CON LOS MEDIOS EXTERIORES (Infoca, bomberos)

de la Red de Detección INFOCA. La llamada al CECEM-112 o al COP con aviso de incendio forestal activará automáticamente el Plan en Fase de Emergencia.

La respuesta inicial ante un incendio forestal se establecerá desde la estructura provincial del Plan, excepto para los incendios de nivel de gravedad potencial 3, en los que se activará la estructura de ámbito regional directamente.

El personal que esté en el foco del fuego, tras dar aviso a las autoridades, seguirá las instrucciones que le dicten hasta que los grupos operativos para la extinción del incendio se presenten en la zona. Estos grupos están formados por: el grupo de intervención (servicio operativo de extinción de incendios forestales de la Consejería, personal adscrito a los Servicios de Prevención y Extinción de Incendios y Salvamento, Grupos Locales de Pronto Auxilio u organizaciones equivalentes y otros medios extraordinarios), el grupo sanitario (sistema sanitario público, Cruz Roja, personal de los centro hospitalarios más próximos…), el grupo de seguridad (Guardia Civil, Policía Nacional, Policía Local) y el grupo de apoyo logístico (personal técnico de GREA, Protección Civil, Cruz Roja, empresas públicas de servicios, etcétera).

7.4 SISTEMA DE EVACUACIÓN

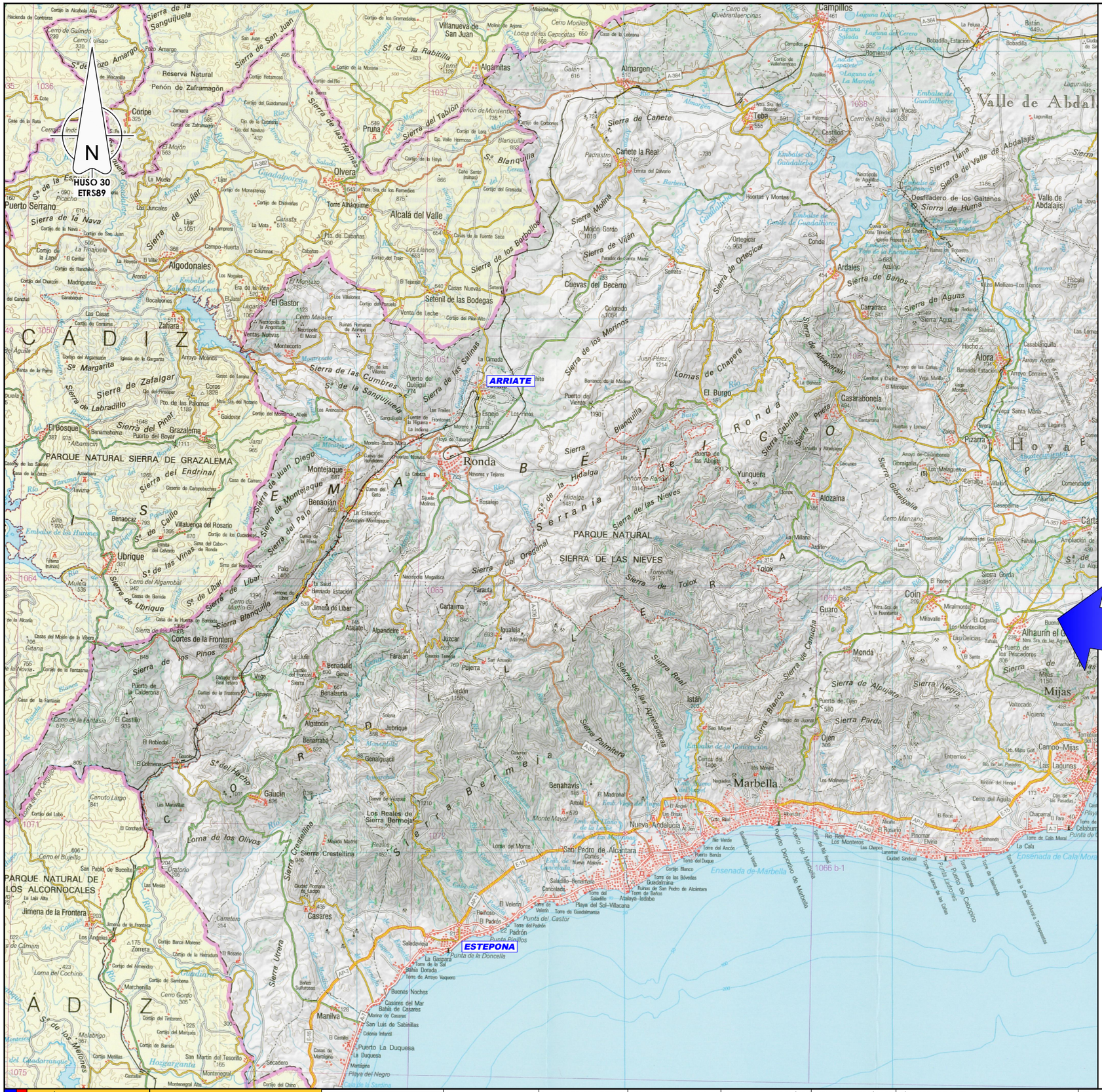
La evacuación, en los casos de la EBAR de la Agrupación de Vertidos y de la EDAR, tendrá lugar a través de la carretera autonómica A-428 que llega hasta Ronda. Desde los emplazamientos de dichas instalaciones, se accederá a la carretera autonómica a través de caminos municipales y viarios locales.

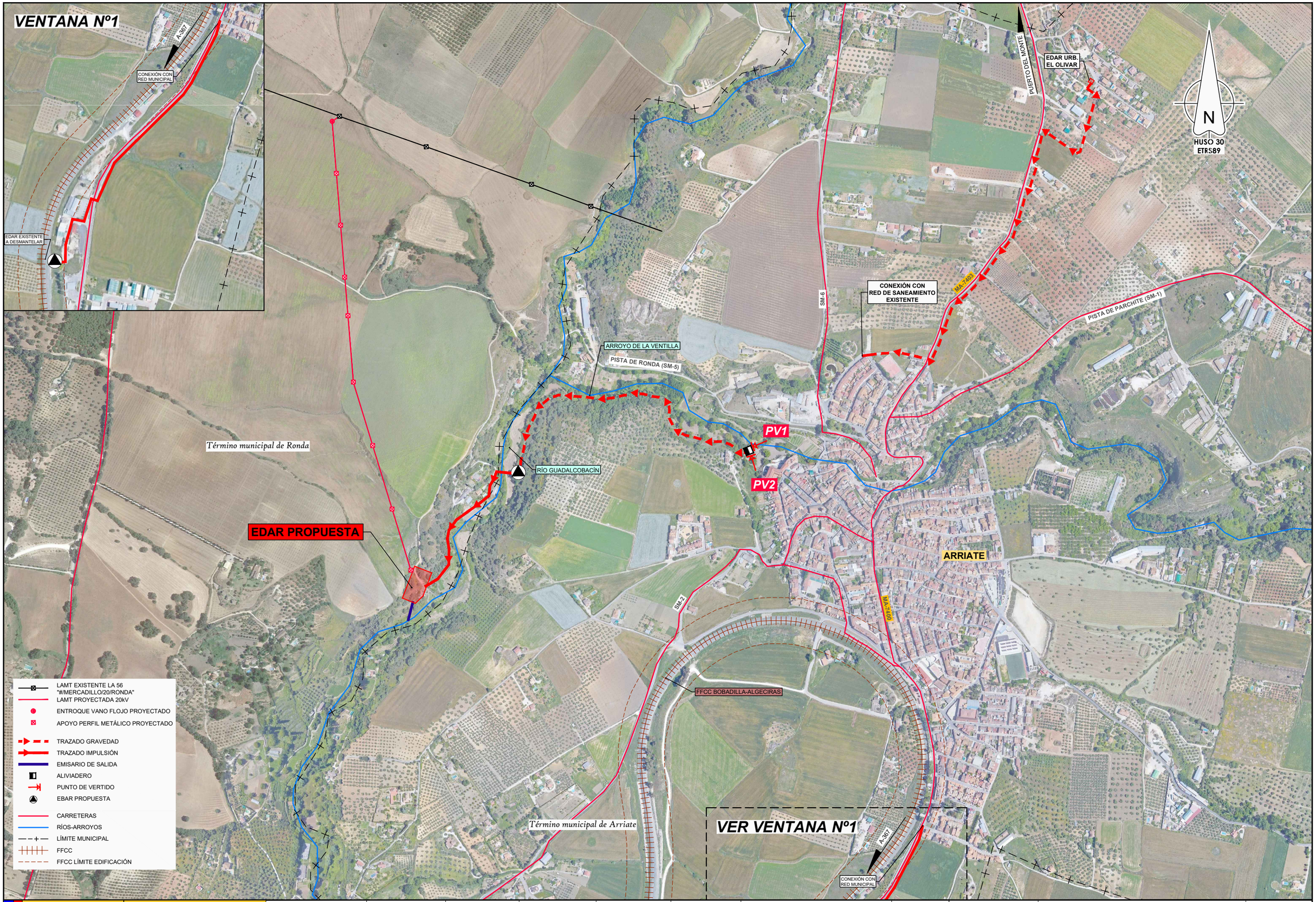
7.5 DIVULGACIÓN DE LAS MEDIDAS DE EMERGENCIA

Tras realizar la llamada a los servicios de emergencias, los operarios darán aviso a los vecinos que se encuentren en ese momento en las parcelas contiguas.

Tras activarse el Plan de emergencia por incendios forestales, el personal operario colaborará con los grupos operativos en el aviso a la población, dando parte al ayuntamiento. El ayuntamiento será el responsable de canalizar la información recibida por parte de las autoridades a los vecinos del municipio.

PLANOS


N
HUSO 30
ETRS89
ARRIATE
ESTEPONA
CÁDIZ
MÁLAGA
PARQUE NATURAL SIERRA DE GRAZALEMA
PARQUE NATURAL DE LOS ALCORNOCALES
PARQUE NATURAL SIERRA DE LAS NIEVES
Serranía de Ronda
Valle de Abdalajís
Hoya de Málaga
Sierra Bermeja
Ensenada de Marbella
Ensenada de Cala Moral
Puerto Deportivo de Marbella
Puerto de Cabopino
Marbella
Ronda
Algodonales
Olvera
Alcalá del Valle
Setenil de las Bodegas
Zahara
El Gastor
Grazalema
Benaocaz
Ubrique
Villaluenga del Rosario
Montejaque
Benaojan
Cortes de la Frontera
Puerto Serrano
Jimena de la Frontera
Casares
Manilva
Gaucín
Genalguacil
Jubrique
Algatocín
Benarrabá
Estepona
Puerto La Duquesa
Sotogrande
Almoraima
Castellar de la Frontera
San Roque
Los Barrios
Tarifa
Algeciras
La Línea de la Concepción
Gibraltar
Campillos
Almargen
Teba
Cañete la Real
Ardales
Carratraca
Alora
Pizarra
Casarabonela
Yunquera
Alozaina
Tolox
Coín
Guaro
Monda
Alhaurín el Grande
Mijas
Fuengirola
Benalmádena
Torremolinos
Málaga
Antequera
Archidona
Campillos
Villanueva de San Juan
Algámitas
Pruna
Coripe
Puerto Serrano
Arcos de la Frontera
Paterna de Rivera
Prado del Rey
Sierra de Cádiz
Sierra de Grazalema
Sierra de Ubrique
Sierra de Cañete
Sierra de Líbar
Sierra de Montejaque
Sierra de Juan Diego
Sierra de Zafalgar
Sierra de Labradillo
Sierra del Pinar
Sierra del Endrinal
Sierra de las Cumbres
Sierra de las Salinas
Sierra de los Merinos
Sierra de Viján
Sierra Molina
Sierra de los Bonbalos
Sierra de Ortegicar
Sierra de Baños
Sierra de Aguas
Sierra de Alcaparaín
Sierra Cabrilla
Sierra Prieta
Sierra Gibalgalia
Sierra Blanquilla
Sierra del Tabión
Sierra de las Harinas
Sierra de San Juan
Sierra de la Sanguijuela
Sierra de la Nava
Sierra de la Esperanza
Sierra de la Rabilla
Sierra Llana
Sierra del Valle de Abdalajís
Sierra de Huma
Sierra de Líbar
Sierra del Palo
Sierra de las Viñas
Sierra del Algarrobal
Sierra Blanquilla
Sierra de los Pinos
Sierra del Hacho
Sierra Crestellina
Sierra Utrera
Sierra de las Nieves
Sierra del Oreganal
Sierra de Tolox
Sierra de las Apretaderas
Sierra Real
Sierra Palmitera
Sierra de Canucha
Sierra Blanca
Sierra de Alpujata
Sierra Negra
Sierra Parda
Sierra Gorda
Loma de los Olivos
Loma del Monte
Lomas de Chapera
Cerro Monillos
Cerro de Quebrantaencinas
Cerro del Búho
Cerro Manzano
Cerro del Algarrobal
Cerro del Bujeyllo
Cerro de Galindo
Cerro Orsao
Cerro de Martín Gil
Cerro del Hacho
Cerro del Águila
Cerro de la Fantasía
Canuto Largo
Monte Mayor
Mojón Gordo
Tomecilla
Peñón de Zaframagón
Peñón de Montenebral
Peñón de Ronda
Reserva Natural
Pozo Amargo
Embalse de Guadalcacín
Embalse de Guadalhorce
Embalse de Guadalteba
Embalse de los Hurones
Embalse de Zahara El Gastor
Embalse de Arcos de la Frontera
Embalse de Bornos
Embalse de Barbate
Embalse de Almodóvar
Embalse de Los Hurones
Embalse de Tajo de Encinasola
Embalse de Conde de Guadalhorce
Embalse de la Concepción
Embalse de Los Molinos
Embalse de Los Pedroches
Embalse de Puente Nuevo
Embalse de Vado del Quema
Embalse de Iznájar
Embalse de Cordobilla
Embalse de Malpasillo
Embalse de Casa del Agua
Embalse de Cubillas
Embalse de Negratín
Embalse de Portillo
Embalse de Quentar
Embalse de Rules
Embalse de Tranco de Beas
Embalse de Pedro Marín
Embalse de Puentes
Embalse de Valparaíso
Embalse de Francisco Abellán
Embalse de Los Bermejales
Embalse de Los Negros
Embalse de Rules
Embalse de Tranco de Beas
Embalse de Pedro Marín
Embalse de Puentes
Embalse de Valparaíso
Embalse de Francisco Abellán
Embalse de Los Bermejales
Embalse de Los Negros
Río Guadalete
Río Guadalporcún
Río Majaceite
Río Guadiaro
Río Hozgarganta
Río Verde
Río Real
Río Ojén
Río Fuengirola
Río Grande
Río Turón
Río Campanillas
Río Guadalhorce
Río Genal
Río Guadalmedina
Río Guadalmansa
Río Guadaiza
Río Guadalmina



GOBIERNO DE ESPAÑA

VICEPRESIDENCIA CUARTA DEL GOBIERNO
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

ACUAES AGUAS DE LAS CUENCAS DE ESPAÑA SA

IDOM

EL AUTOR DEL PROYECTO: ING. CAMINOS C.P. COL: 17.007	EXAMINADO Y CONFORME EL DIRECTOR DE PROYECTO	CONFORME AL JEFE DE ÁREA DE PROYECTOS	VºBº EL DIRECTOR TÉCNICO
Fdo: D. Fernando Trujillo Díez	Fdo: D. Nicolás Gutiérrez Carmona	Fdo: D. Daniel Gálvez Cruz	Fdo: D. Jerónimo Moreno Gayá

TÍTULO DEL PROYECTO
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN: SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EN ARRIATE, BENAOJÁN-MONTEJAQUE, JIMERA DE LIBAR Y CORTES DE LA FRONTERA. CUENCA DEL RÍO GUADIARO (MÁLAGA).

FECHA: ABRIL 2020

CLAVE: ACE/314.01/19/PROY/01

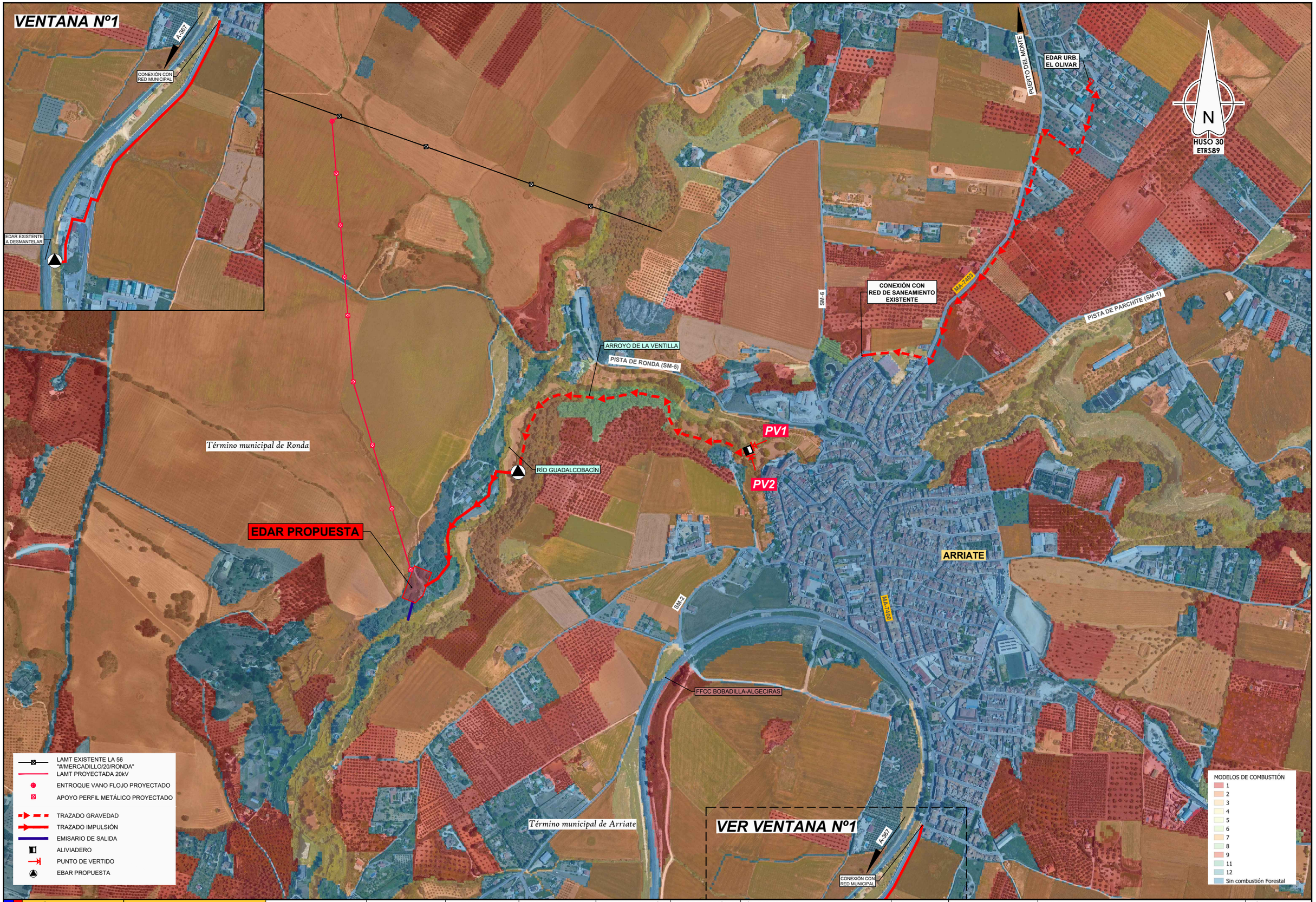
ESCALA: 0 25 50 100 150 m. — 1:7.500 — FORMATO ORIGINAL A3

PLANO
DOCUMENTO AMBIENTAL
PLAN DE AUTOPROTECCIÓN
PLANTA GENERAL DE LAS OBRAS. ARRIATE

NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: AN13AP60200 PA PGO.dwg

NÚMERO DE PLANO: **AN13-AP6-2**

HOJA 1 de 1



GOBIERNO DE ESPAÑA

VICEPRESIDENCIA CUARTA DEL GOBIERNO
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

ACUAES AGUAS DE LAS CUENCAS DE ESPAÑA SA

IDOM

EL AUTOR DEL PROYECTO: ING. CAMINOS C.P. COL: 17.007	EXAMINADO Y CONFORME EL DIRECTOR DE PROYECTO	CONFORME AL JEFE DE ÁREA DE PROYECTOS	VºBº EL DIRECTOR TÉCNICO
Fdo: D. Fernando Trujillo Díez	Fdo: D. Nicolás Gutiérrez Carmona	Fdo: D. Daniel Gálvez Cruz	Fdo: D. Jerónimo Moreno Gayá

TÍTULO DEL PROYECTO
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN: SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EN ARRIATE, BENAOJÁN-MONTEJAQUE, JIMERA DE LIBAR Y CORTES DE LA FRONTERA. CUENCA DEL RÍO GUADIARO (MÁLAGA).

FECHA: ABRIL 2020

CLAVE: ACE/314.01/19/PROY/01

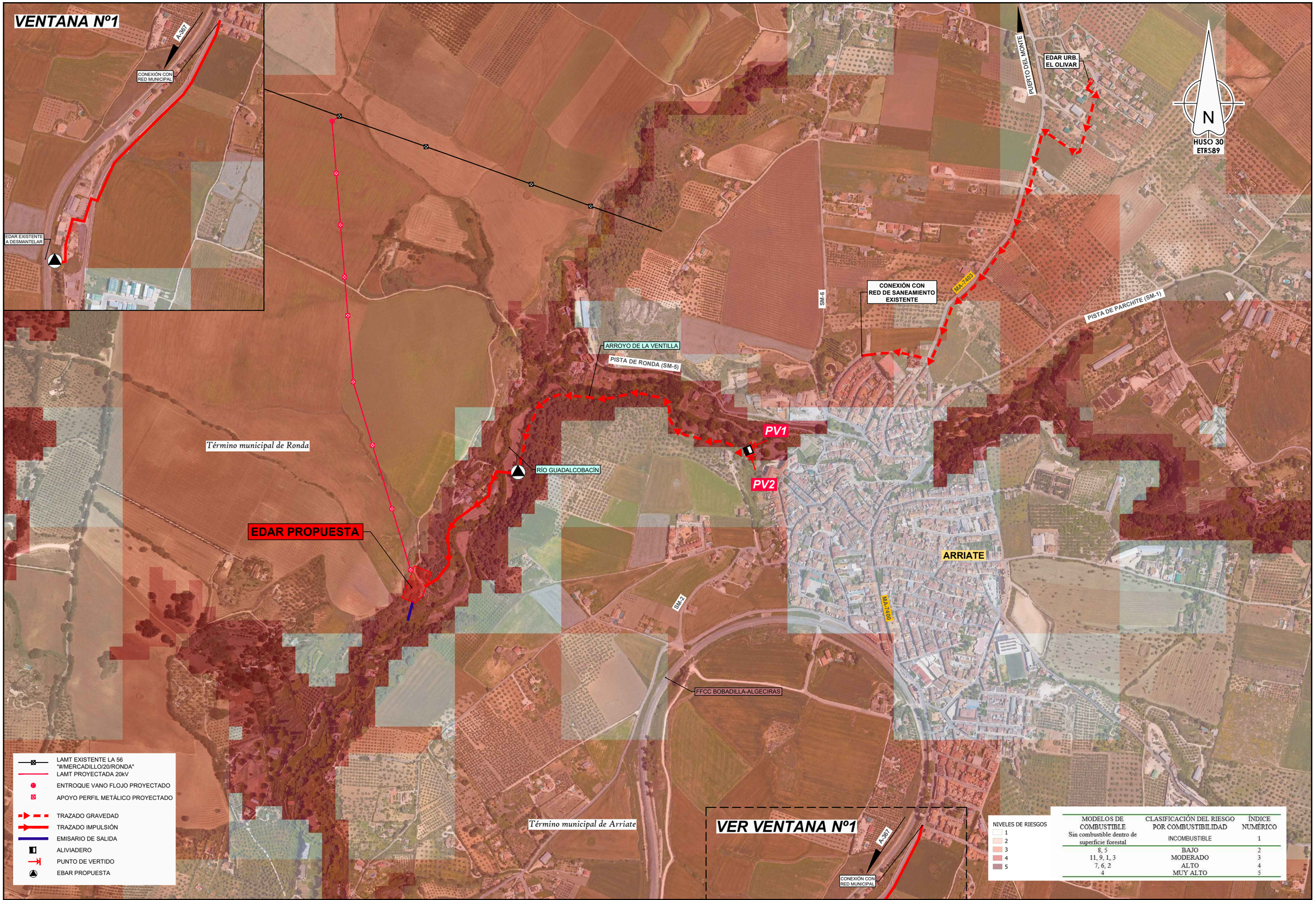
ESCALA: 0 25 50 100 150 m. — 1:7.500 — FORMATO ORIGINAL A3

PLANO
DOCUMENTO AMBIENTAL
PLAN DE AUTOPROTECCIÓN
MODELOS DE COMBUSTIÓN. ARRIATE

NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: AN13AP60300 PA MODCOMB.dwg

NÚMERO DE PLANO: **AN13-AP6-3**

HOJA 1 de 1



GOBIERNO DE ESPAÑA
VICEPRESIDENCIA CUARTA DEL GOBIERNO
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

ACUAES AGUAS DE LAS CUENCAS DE ESPAÑA SA

IDOM

EL AUTOR DEL PROYECTO: ING. CAMINOS C.P. COL: 17.007
Fdo: D. Fernando Trujillo Díez

EXAMINADO Y CONFORME EL DIRECTOR DE PROYECTO
Fdo: D. Nicolás Gutiérrez Carmona

CONFORME AL JEFE DE ÁREA DE PROYECTOS
Fdo: D. Daniel Gálvez Cruz

VºBº EL DIRECTOR TÉCNICO
Fdo: D. Jerónimo Moreno Gayá

TÍTULO DEL PROYECTO
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN: SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EN ARRIATE, BENAOJÁN-MONTEJAQUE, JIMERA DE LIBAR Y CORTES DE LA FRONTERA. CUENCA DEL RÍO GUADIARO (MÁLAGA).

FECHA: ABRIL 2020

CLAVE: ACE/314.01/19/PROY/01

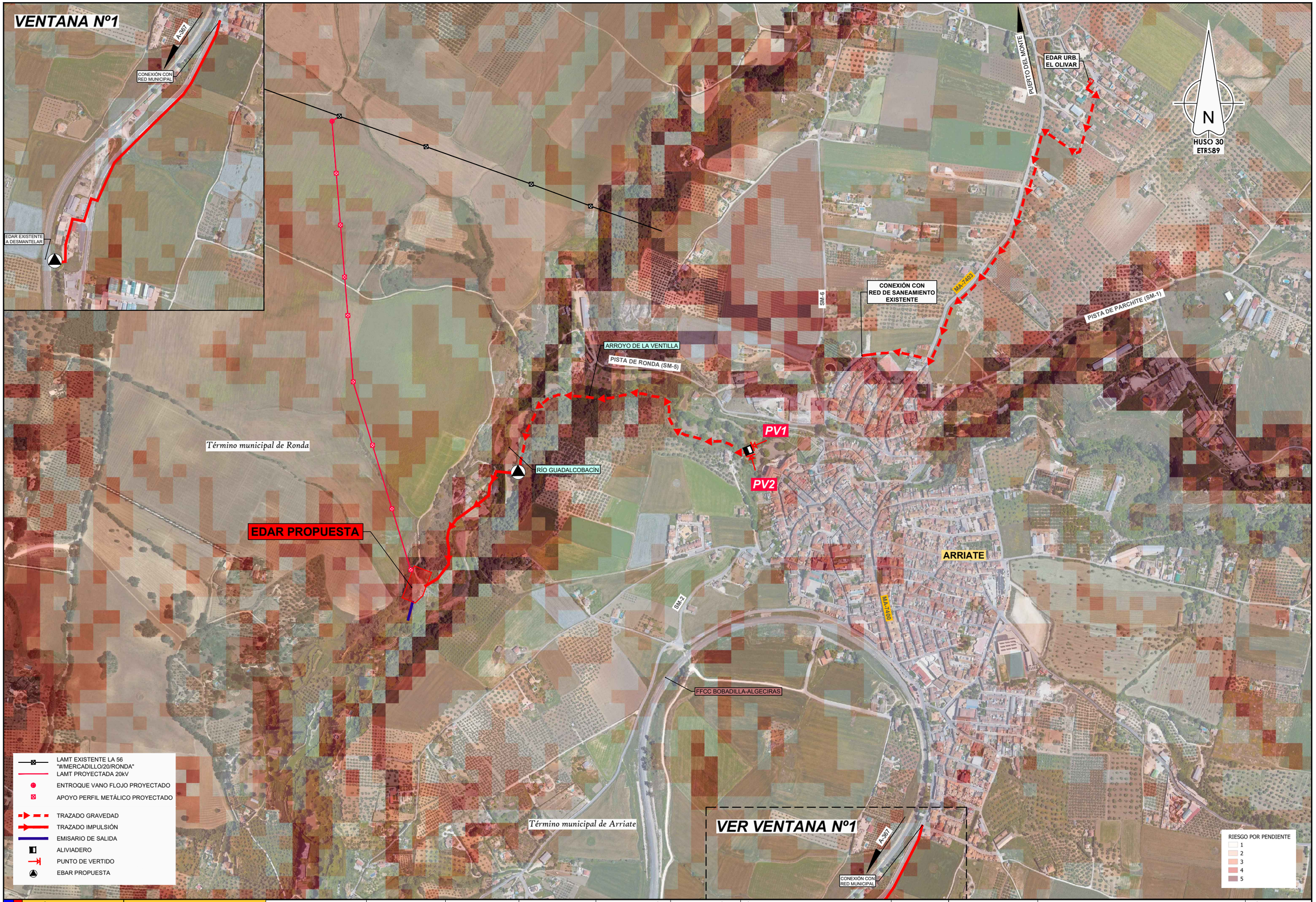
ESCALA: 1:7.500 (0 25 50 100 150 m.)
FORMATO ORIGINAL A3

PLANO
DOCUMENTO AMBIENTAL
PLAN DE AUTOPROTECCIÓN
RIESGO POR COMBUSTIÓN. ARRIATE

NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: AN13AP60400 PA RIESGOCOMB.dwg

NÚMERO DE PLANO: AN21-AP6-4

HOJA 1 de 1



GOBIERNO DE ESPAÑA

VICEPRESIDENCIA CUARTA DEL GOBIERNO
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

ACUAES AGUAS DE LAS CUENCAS DE ESPAÑA SA

IDOM

EL AUTOR DEL PROYECTO: ING. CAMINOS C.y P. COL: 17.007
Fdo: D. Fernando Trujillo Díez

EXAMINADO Y CONFORME EL DIRECTOR DE PROYECTO
Fdo: D. Nicolás Gutiérrez Carmona

CONFORME AL JEFE DE ÁREA DE PROYECTOS
Fdo: D. Daniel Gálvez Cruz

VºBº EL DIRECTOR TÉCNICO
Fdo: D. Jerónimo Moreno Gayá

TÍTULO DEL PROYECTO
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN: SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EN ARRIATE, BENAOJÁN-MONTEJAQUE, JIMERA DE LIBAR Y CORTES DE LA FRONTERA. CUENCA DEL RÍO GUADIARO (MÁLAGA).

FECHA: ABRIL 2020

CLAVE: ACE/314.01/19/PROY/01

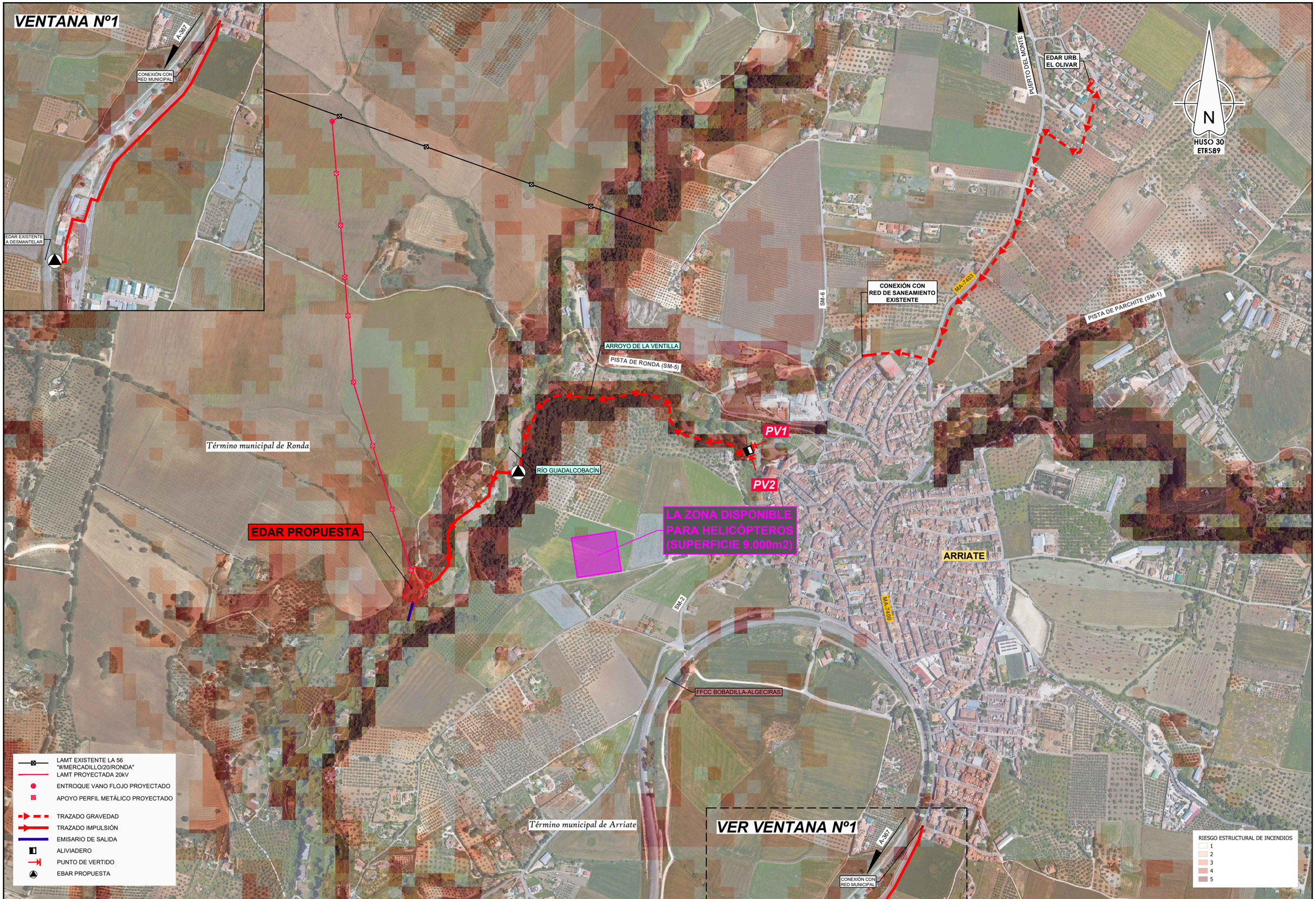
ESCALA: 1:7.500 (0 25 50 100 150 m.) FORMATO ORIGINAL A3

PLANO
DOCUMENTO AMBIENTAL
PLAN DE AUTOPROTECCIÓN
RIESGO POR PENDIENTE. ARRIATE

NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: AN13AP60500 PA RIESGOPTE.dwg

NÚMERO DE PLANO: AN13-AP6-5

HOJA 1 de 1



GOBIERNO DE ESPAÑA

VICEPRESIDENCIA CUARTA DEL GOBIERNO
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

ACUAES AGUAS DE LAS CUENCAS DE ESPAÑA SA

IDOM

EL AUTOR DEL PROYECTO: ING. CAMINOS C.P. COL: 17.007	EXAMINADO Y CONFORME EL DIRECTOR DE PROYECTO	CONFORME AL JEFE DE ÁREA DE PROYECTOS	Vº Bº EL DIRECTOR TÉCNICO
Fdo: D. Fernando Trujillo Díez	Fdo: D. Nicolás Gutiérrez Carmona	Fdo: D. Daniel Gálvez Cruz	Fdo: D. Jerónimo Moreno Gayá

TÍTULO DEL PROYECTO
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN: SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EN ARRIATE, BENAOJÁN-MONTEJAQUE, JIMERA DE LIBAR Y CORTES DE LA FRONTERA. CUENCA DEL RÍO GUADIARO (MÁLAGA).

FECHA: ABRIL 2020

CLAVE: ACE/314.01/19/PROY/01

ESCALA: 0 25 50 100 150 m. — 1:7.500 — FORMATO ORIGINAL A3

PLANO
DOCUMENTO AMBIENTAL
PLAN DE AUTOPROTECCIÓN
RIESGO ESTRUCTURAL DE INCENDIO. ARRIATE

NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: AN13AP60600 PA RIESGOEST.dwg

NÚMERO DE PLANO: **AN13-AP6-6**

HOJA 1 de 1

APÉNDICE 7. EVALUACIÓN DE LAS REPERCUSIONES DEL PROYECTO EN LA RED NATURA 2000

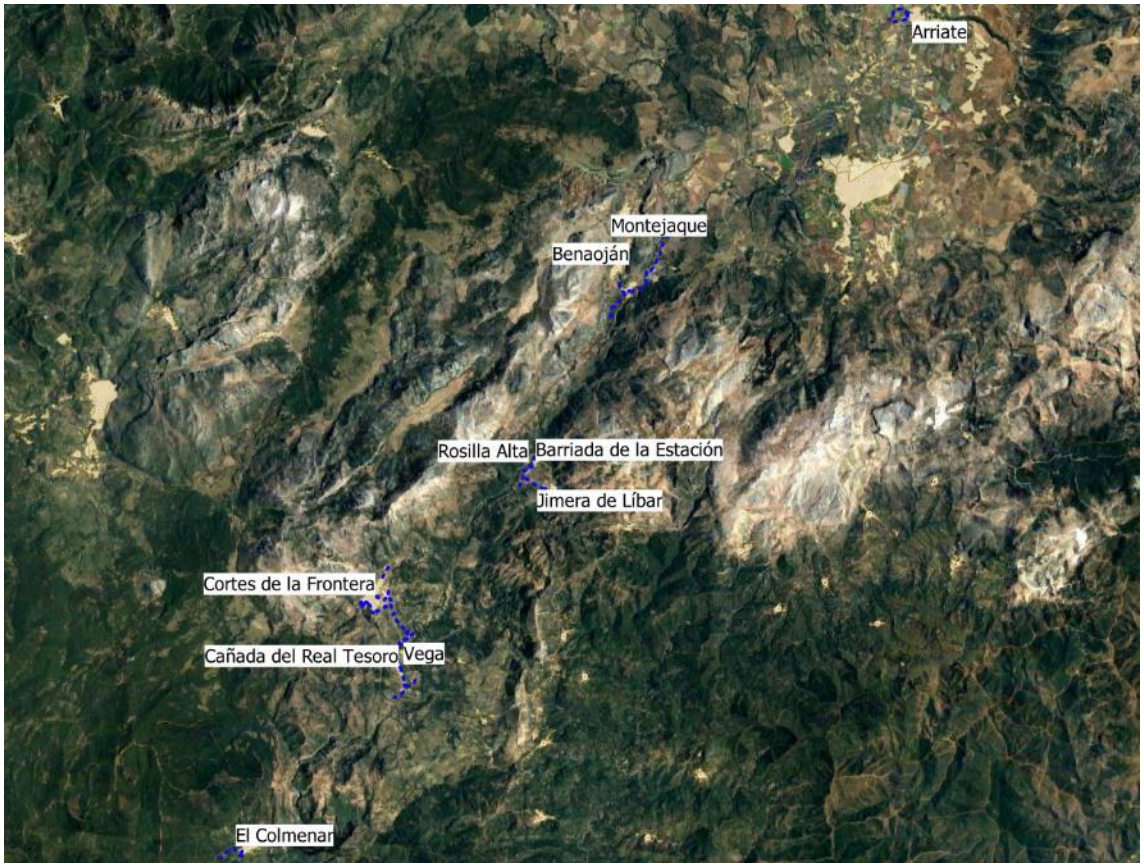
ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES 2
1.1. Antecedentes administrativos 3
1.2. Antecedentes técnicos: recopilación información existente 4
1.2.1 Arriate 5
1.2.2 Benaoján-Montejaque 6
1.2.3 Jimera de Líbar 6
1.2.4 Cortes de la Frontera 7
1.2.5 El Colmenar 7
1.2.6 Objeto de los Proyectos 7
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL 9
3. OBJETO 16
4. ESPACIOS DE LA RED NATURA EN EL ENTORNO DEL PROYECTO 21
4.1. ZEC Río Guadiaro (ES6170031) 23
4.1.1 Ubicación del proyecto en relación con la ZEC Río Guadiaro (ES6170031) 25
4.2. ZEC/ZEPA/Reserva de la Biosfera Sierra de Grazalema (ES0000031) 26
4.2.1 Ubicación del proyecto en relación con la ZEC/ZEPA Sierra de Grazalema (ES0000031) 29
4.3. ZEC/ZEPA/Reserva de la Biosfera Los Alcornocales (ES0000049) 32
4.3.1 Ubicación del proyecto en relación con la ZEC/ZEPA Los Alcornocales (ES0000049) 34
5. PASO 1. DECISIÓN SOBRE SI SE ABORDA O NO LA EVALUACIÓN DE REPERCUSIONES SOBRE RED NATURA 2000 37
5.1. Plan de Gestión de las ZEC Ríos Guadiaro y Hozgarganta (ES6120031), Río Guadiaro (ES6170031) y Río Guadalevín (ES6170034) 38
5.2. Plan de Ordenación de los Recursos Naturales y Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Natural SIERRA DE GRAZALEMA (ES0000031) 44
5.3. Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del ámbito Los Alcornocales y Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Natural Los Alcornocales (ES0000049) 50
6. CONCLUSIONES 58

1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

Los municipios de Arriate, Benaoján, Montejaque, Jimera de Líbar y Cortes de la Frontera incumplen la Directiva Europea 91/271/CEE, vertiendo directamente sus aguas residuales al río Guadiaro sin ser previamente depuradas al no contar con ningún tipo de tratamiento para ello. El presente proyecto contempla por tanto las siguientes actuaciones:

- En Arriate: ejecución de EDAR y conducción desde el vertido actual hasta la nueva EDAR.
- En Benaoján y Montejaque: ejecución de una EDAR conjunta para los núcleos principales y la pedanía de Benaoján, Estación de Benaoján, y conducción desde el punto de vertido actual hasta la nueva EDAR.
- En Jimera de Líbar: agrupación de vertidos de la localidad y sus pedanías (La Estación y Rosilla Alta o La Vega) para el transporte de sus aguas residuales a una nueva EDAR.
- En el municipio de Cortes de la Frontera, ejecución de colectores y dos EDAR: una para el núcleo de Cortes de la Frontera, su pedanía Cañada del Real Tesoro y la pedanía de Las Vegas perteneciente a Benalauría y otra para el núcleo de El Colmenar.



Ámbito general del proyecto. Fuente: elaboración propia.

1.1. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

Mediante la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional, se declaró de interés general del Estado la actuación ***Saneamiento y depuración de los municipios de la cuenca del río Guadiaro.***

En el acuerdo de 26 de octubre de 2010 del Consejo de Gobierno por el que se declaran de interés autonómico de Andalucía las obras destinadas al cumplimiento del objetivo de la calidad de las aguas en Andalucía (Boja de 10 de noviembre de 2010), en cumplimiento de lo establecido en la Ley 9/2010 de Aguas de Andalucía de 30 de julio, **se declaran de interés autonómico las actuaciones de *EDAR y colectores en Arriate, Benaoján y Montejaque*, *EDAR y colectores en Atajate, Benadalid y Jimera de Líbar* y *EDAR y colectores en Cortes de la Frontera y sus núcleos*.**

La actuación se encuentra incluida en el Anexo C del Protocolo General entre el Ministerio para la Transición Ecológica y la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible de la Junta de Andalucía, por el que se definen las líneas a seguir por ambas administraciones para el cumplimiento de la Directiva 91/271/CEE, sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Andalucía" firmado el 19 de julio de 2017.

En el año 2005 la Junta de Andalucía redactó los anteproyectos de colectores y EDAR de Arriate, Jimera de Libar, Benaoján-Montejaque, Cortes de la Frontera y El Colmenar. Por su parte, en 2017, la Diputación de Málaga actualizó el proyecto de colectores y EDAR de Jimera de Libar. Sin embargo, tal y como se detalla en el siguiente apartado de antecedentes técnicos, estos no llegaron a materializarse, habiendo quedado desfasados en ciertos aspectos normativos.

Con fecha 11 de diciembre de 2018, el Director General del Agua del Ministerio para la Transición Ecológica, atendiendo a lo previsto en la cláusula SÉPTIMA del Vigente Convenio de Gestión Directa firmado con la sociedad estatal Aguas de las Cuencas de España (ACUAES), encomendó y autorizó a esta la redacción del proyecto de la actuación referenciada en el asunto.

El anuncio de licitación de esta contratación fue publicado en la plataforma de contratación del Sector Público el 8 de marzo de 2019.

El 14 de mayo de 2019, la Mesa de Contratación lleva a cabo la apertura de las ofertas económicas y determina que la más ventajosa es la presentada por IDOM Consulting, Engineering, Architecture, S.A.U, procediéndose a adjudicar el contrato el 19 de junio de 2019 por importe de 310.741,16 euros (IVA excluido) y un plazo de 9 meses. Finalmente, se suscribe

el correspondiente contrato de servicio con fecha 24 de julio de 2019, dando por tanto comienzo los trabajos objeto de éste el 25 de julio.

1.2. ANTECEDENTES TÉCNICOS: RECOPILACIÓN INFORMACIÓN EXISTENTE

A continuación, se relaciona toda aquella documentación de carácter técnico, que ha servido de punto de partida para la redacción del estudio de alternativas del presente proyecto.

- Anteproyecto de colectores y EDAR de Arriate, elaborado en 2005.
- Anteproyecto de colectores y EDAR de Benaoján y Montejaque, elaborado en 2005.
- Anteproyecto de colectores y EDAR de Cortes de la Frontera, elaborado en 2005 (incluye proyecto de Cortes y El Colmenar).
- Proyecto de agrupación de vertidos y EDAR en Jimera de Libar, elaborado en 2017.
- Solicitud de autorización ambiental de Colectores y EDAR de Arriate. Málaga
- Documento ambiental de construcción de Estación Depuradora de Aguas Residuales en Jimera de Líbar (Málaga).
- Documento ambiental de construcción de Estación Depuradora de Aguas Residuales en Cortes de la Frontera (Málaga).
- Documento ambiental de construcción de Estación Depuradora de Aguas Residuales en El Colmenar, Cortes de la Frontera (Málaga).
- Gestiones y consultas realizadas con organismos, administraciones y empresas respecto a servicios e infraestructuras afectadas de su titularidad. *Infraestructuras existentes y contacto con organismos.*
- Plan Hidrológico de la demarcación hidrográfica de las cuencas mediterráneas andaluzas. Segundo ciclo de planificación 2015-2021.
- Ordenanzas y documentación facilitada por los Ayuntamientos.
- Documentación facilitada por el Consorcio Provincial de Aguas (Diputación de Málaga).

En concreto, la información solicitada a los Ayuntamientos y al Consorcio ha sido la siguiente:

- Planeamiento vigente (memoria de ordenación, normativa, planos, futuros desarrollos previstos en los próximos 15 años, modificaciones en curso del planeamiento vigente, etc.).
- Número y tipología de industrias existentes actualmente (cárnicas, salazones, talleres, almazaras, etc.) y previsión de instalación de nuevas industrias de este tipo.

- Confirmación de los puntos de vertido existentes y naturaleza de estos (urbano o industrial).
- Existencia de conexiones de agua limpia (fuentes o arroyos entubados) en la red de saneamiento.
- Ordenanza de vertidos.
- Suministro en alta y consumos en baja de agua en los núcleos durante los últimos años, al menos, con carácter mensual, en la máxima serie de años disponible.
- Planos de las redes de saneamiento y abastecimiento actuales del municipio.
- Conocimiento de las redes de servicios existentes en el municipio: telefonía, electricidad, gas y otros servicios, que pudieran verse afectados en la zona del proyecto.
- Cualquier infraestructura planificada en la zona que pudiera interferir con la presente actuación.

A continuación, se resumen, para cada municipio, la información facilitada por estos:

	Arriate	**Montejaque**	**Benaoján**	**Jimera de Libar**	**Cortes de la Frontera**	**Benalauría (1)**
Planeamiento	mayo 2011	oct-2005	sep-2016	ago-2018	jul-2008	jul-2009
Puntos de vertido	2	emisario	1	4	9 (2)	Fosas sépticas
Industrias	2 cárnicas	1 salazón	17 cárnicas y salazones	2 cárnicas	talleres	no
Fuentes y manantiales conectados a red	embovedado	2 fuentes	no	no	no	no
Ordenanza vertidos	Dispone	Pendiente	No dispone	Dispone	No dispone	Dispone
Suministro en alta	Si	No	No	No	No	No
Consumos	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Redes abastecimiento y saneamiento	PGOU e IDEMAP	PGOU e IDEMAP	IDEMAP	PGOU e IDEMAP	PGOU e IDEMAP	PGOU e IDEMAP
Otras redes	Remiten a PGOU					

(1) Como parte del proyecto de Cortes de la Frontera, se debe contemplar el núcleo de Las Vegas, perteneciente a Benalauría.

(2) Los 9 puntos de vertido indicados en Cortes corresponden a los 6 vertidos de Cortes, los 2 de La Cañada del Real Tesoro y al vertido de El Colmenar.

1.2.1 Arriate

En agosto del año 2005 la Junta de Andalucía redactó el anteproyecto de *Colectores y EDAR de Arriate (Málaga)*. En dicho anteproyecto se contemplaba la ejecución de un colector que condujera los vertidos hasta la EDAR por gravedad y la ejecución de una EDAR, pero el anteproyecto nunca llegó a ejecutarse.

Asimismo, el Ayuntamiento de Arriate presentó ante la Delegación Territorial de la Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente de Málaga solicitud de Autorización Ambiental Unificada para el proyecto de colector y EDAR de Arriate para su tramitación de acuerdo con el artículo 31 de la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental. Con base en esta solicitud, dicha Delegación emitió informe vinculante de fecha 16/10/2012 (BOJA Nº 30 de 12/02/2013), expediente AAU/MA/13/11_SPA/DPA/102/2011, aunque actualmente ya ha prescrito, por no haber empezado las obras el 16/10/2017. Las principales conclusiones o requerimientos de este informe se recogen a lo largo del presente documento.

1.2.2 Benaoján-Montejaque

En agosto del año 2005 la Junta de Andalucía redactó el anteproyecto de *Colectores y EDAR de Benaoján y Montejaque (Málaga)*. En dicho anteproyecto se contemplaba la ejecución de una estación de bombeo y una impulsión que condujera los vertidos hasta la parcela de la EDAR y la ejecución de la EDAR, pero el anteproyecto nunca llegó a ejecutarse. Esta actuación no cuenta con ninguna tramitación ambiental previa.

1.2.3 Jimera de Líbar

En agosto de 2005, se redacta el anteproyecto *Colectores y EDAR de Jimera De Líbar (Málaga),* con clave A6.329.1104/2111, para la Agencia Andaluza del Agua (Consejería de Medio Ambiente).

En mayo del año 2014 la Diputación de Málaga redactó el Documento Ambiental para someter la actuación al trámite de evaluación de impacto ambiental simplificada. Con fecha 8 de agosto de 2014, se recibe en la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, como órgano ambiental, el documento ambiental del proyecto redactado por Diputación de Málaga, al objeto de que se formulara el informe de impacto ambiental.

Con fecha 3 de julio de 2015, se publica en el BOE, desde el Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente, la resolución del 17 de junio de 2015, de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente, por la que se formula informe de impacto ambiental del proyecto de construcción de estación depuradora de aguas residuales en Jimera de Líbar (Málaga). Por tanto, su validez se extiende hasta el 3 de julio de 2019. Las principales conclusiones o requerimientos de este informe se recogen a lo largo del presente documento.

1.2.4 Cortes de la Frontera

En agosto del año 2005 la Junta de Andalucía redactó el anteproyecto de *Colectores y EDAR de Cortes de la Frontera (Málaga).* En dicho anteproyecto se contemplaba la unificación de los puntos de vertido del núcleo de Cortes de la Frontera (en el anteproyecto se detectan 7 puntos de vertido), su conducción mediante un colector de gravedad hasta el núcleo de Cañada del Real Tesoro, conexión de dicho colector con dos puntos de vertido de este núcleo, y conducción mediante el mismo colector hasta la parcela de la EDAR y la ejecución de la EDAR, pero el anteproyecto nunca llegó a ejecutarse.

Asimismo, en febrero del año 2014 la Diputación de Málaga redactó el Documento Ambiental para someter la anterior actuación al trámite de evaluación de impacto ambiental simplificada. Sin embargo, en octubre de 2015 se desiste de la tramitación debido a que la parcela se encontraba situada en zona inundable.

1.2.5 El Colmenar

En agosto del año 2005 la Junta de Andalucía redactó el anteproyecto de *Colectores y EDAR de Cortes de la Frontera (Málaga)*. En dicho anteproyecto se contemplaba la conducción de los vertidos del núcleo de El Colmenar hasta la parcela de la EDAR mediante una impulsión y la ejecución de la EDAR, pero el anteproyecto nunca llegó a ejecutarse.

En marzo del año 2014 la Diputación de Málaga redactó el Documento Ambiental para someter la anterior actuación al trámite de evaluación de impacto ambiental simplificada. Con fecha 26 de octubre de 2016 se emitió Informe de Impacto Ambiental favorable (resolución de 14 de octubre de 2016), siendo por tanto este válido hasta el 26 de octubre de 2020. Las principales conclusiones o requerimientos de este informe se recogen a lo largo del presente documento.

1.2.6 Objeto de los Proyectos

Con el desarrollo de estas actuaciones se pretende conseguir un doble objetivo. Por un lado, conducir los vertidos del núcleo urbano hacia la ubicación de una nueva estación depuradora, y por otro, darles a las aguas residuales un tratamiento adecuado para su depuración, de forma que se puedan verter las aguas depuradas a los cauces públicos adyacentes para cumplir la normativa en vigor.

La finalidad que se persigue es la de dotar a los núcleos de población de Arriate, Benaoján, Montejaque, Estación de Benaoján, Jimera de Líbar y sus pedanías (La Estación y Rosilla Alta o

La Vega), Cortes de la Frontera, su pedanía Cañada del Real Tesoro y la pedanía de Las Vegas (perteneciente al Término Municipal de Benalauría) y el núcleo de población de El Colmenar (perteneciente al Término Municipal de Cortes de la Frontera), de un sistema de depuración que garantice la calidad del agua residual tratada de forma previa a su vertido, según la legislación vigente. De no ser tratados, estos vertidos acaban afectando de forma negativa a la población y al medio (edafología, hidrología, fauna, flora, agricultura, población, salud, etc.). Con la realización del mencionado proyecto, estos municipios contarán con un servicio de depuración de aguas residuales bien dimensionado, favoreciendo el emergente desarrollo demográfico y económico de la comarca, y solucionando las carencias de este recurso en dichos municipios y mejorando las condiciones ambientales y de salud del entorno.

La Directiva 91/271/CEE impone que todas las poblaciones dispongan de un tratamiento adecuado de las aguas residuales. Para llevar a cabo esta medida de forma efectiva, confluyen competencias de las administraciones local, autonómica y central, lo que hace necesario una coordinación institucional para poder llevar a cabo una política coherente y eficaz.

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL

Una vez sea seleccionada la alternativa a desarrollar, se elaborará el estudio ambiental procedente y se realizará la correspondiente tramitación, según la legislación aplicable, que se describe a continuación, indicando y justificando el procedimiento de evaluación ambiental que procede, según el proyecto.

NORMATIVA ESTATAL: LEY 21/2013, DE DICIEMBRE, DE EVALUACIÓN AMBIENTAL (MODIFICADA POR LA LEY 9/2018, DE 5 DE DICIEMBRE)

Teniendo en cuenta la población de los núcleos a los que es preciso dar servicio, se observa que la capacidad máxima de las depuradoras a proyectar no superará los 10.000 habitantes equivalentes, por lo que, considerando las magnitudes y ubicación de los proyectos, en base a la *Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental* (NORMATIVA ESTATAL), modificada por la *Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero,* pueden ubicarse en dos escenarios distintos:

- ESCENARIO 1: Las actuaciones a proyectar precisan someterse al procedimiento de EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL SIMPLIFICADA, para la obtención del correspondiente INFORME DE IMPACTO AMBIENTAL (IIA), para lo que se deberá elaborar el DOCUMENTO AMBIENTAL recogido en el artículo 45 de la Ley 21/2013, modificada por la Ley 9/2018.

  Este primer escenario es el que se considera más probable, debido a la coincidencia territorial de los proyectos con espacios naturales protegidos pertenecientes a la Red Natura 2000, por lo que se considera que los proyectos pueden quedar encuadrados dentro del Art. 7.2 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, en alguno de los siguientes apartados:

  Grupo 4. Industria energética.

  b) Construcción de líneas para la transmisión de energía eléctrica (proyectos no incluidos en el anexo I) con un voltaje igual o superior a 15 kV, que tengan una longitud superior a 3 km, salvo que discurran íntegramente en subterráneo por suelo urbanizado, así como sus subestaciones asociadas.

  Grupo 10. Los siguientes proyectos que se desarrollen en Espacios Naturales Protegidos, Red Natura 2000 y Áreas protegidas por instrumentos internacionales,

según la regulación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

a) Plantas de tratamiento de aguas residuales cuando puedan suponer transformaciones ecológicas negativas para el espacio.

- ESCENARIO 2: La actuación a proyectar precisa someterse al procedimiento de EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL ORDINARIA, para la obtención de la correspondiente DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA), para lo que se deberá elaborar el ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA) recogido en el artículo 35 de la Ley 21/2013.

  Este escenario se produciría en el supuesto de que el órgano ambiental determine que el proyecto ha de ser objeto de una evaluación de impacto ambiental ordinaria, o por encontrarse en alguno de los siguientes apartados:

  Grupo 4. Industria energética.

  b) Construcción de líneas para la transmisión de energía eléctrica (proyectos no incluidos en el anexo I) con un voltaje igual o superior a 15 kV, que tengan una longitud superior a 3 km, salvo que discurran íntegramente en subterráneo por suelo urbanizado, así como sus subestaciones asociadas.

ARRIATE

La EDAR se proyecta para 6.575 habitantes equivalentes; para la agrupación de los vertidos se requieren un total de 1.062 metros de conducción, de los que 698 son por gravedad. Adicionalmente, para restituir el efluente depurado a cauce se precisa una conducción de 35 metros. Se distinguen algunas actuaciones singulares, como un cruce subfluvial del río Guadalcobacín y la instalación de una estación de bombeo a 350 metros de la EDAR, planteada como el bombeo de cabecera de planta.

Para el suministro eléctrico de la EDAR se ha previsto la conexión en M.T. a la línea aérea de 20 KV LA 56 “#MERCADILLO/20/RONDA” propiedad de ENDESA, siguiendo las prescripciones de esta compañía eléctrica suministradora. Este suministro se ha propuesto mediante el trazado de otra línea aérea de 20 KV, de unos 1.035 m de longitud, desde un poste de la mencionada línea (apoyo A876811) hasta otro ubicado en la parcela, para pasar posteriormente a subterráneo y llegar al Centro de Transformación particular. Se instalará un centro de transformación de tipo prefabricado con un transformador de 400 kVA. En total, se implantarán 9 nuevos apoyos.

La acometida eléctrica a la Estación de Bombeo de Aguas Residuales (EBAR) se realizará en Baja Tensión desde la EDAR, debido a la proximidad a esta, mediante una canalización soterrada paralela a la impulsión de la EBAR.

Tanto la EDAR como la EBAR e infraestructuras asociadas se ubican muy alejadas de Espacios Naturales Protegidos, de la Red Natura 2000 o con cualquier tipo de protección ambiental.

BENAOJÁN-MONTEJAQUE

La EDAR se proyecta para 6.284 habitantes equivalentes; para la agrupación de los vertidos se requieren un total de 1.755 metros de conducción, todos ellos por impulsión. Adicionalmente, para restituir el efluente depurado a cauce se precisa una conducción de 170 metros. Se distinguen algunas actuaciones singulares: dos estaciones de bombeo, un cruce aéreo sobre el arroyo de Montejaque y una hinca bajo el ferrocarril.

Para el suministro eléctrico de la EDAR se ha previsto la conexión en M.T. a la línea aérea de 20 KV LA 56 “#RONDA/20/BUITRERA” propiedad de ENDESA, siguiendo las prescripciones de esta compañía eléctrica suministradora. Este suministro se ha propuesto mediante el trazado de otra línea aérea de 20 KV, de unos 997 m de longitud, desde un poste nuevo a instalar en la mencionada línea cercano al apoyo A889285 hasta otro ubicado en la parcela de la EBAR Estación Benaoján, donde se colocará un centro de transformación con entrada y salida para continuar la línea en Media Tensión soterrada hasta la EDAR. Se instalará un centro de transformación de tipo prefabricado con un transformador de 400 kVA. Está línea en M.T. soterrada discurrirá paralela a la conducción de agua residual que llega a la EDAR y contará con unos 1.755 m de longitud. En la EDAR se instalará un Centro de Transformación que dará suministro a la misma. En total, se implantarán 11 nuevos apoyos.

La acometida eléctrica a las Estaciones de Bombeo de Aguas Residuales (EBAR) se realizará de la siguiente forma: En la EBAR Estación Benaoján se dispondrá de un centro de transformación con entrada y salida en Media Tensión para continuar hasta la EDAR. La Medida se realizará en Media Tensión, por lo que se medirá la energía tanto de la EDAR como de las EBAR. El centro de transformación dispondrá de un transformador que alimentará a las dos estaciones de Bombeo en Baja Tensión. Se dispondrá de una canalización en Baja Tensión desde la EBAR Estación Benaoján a la EBAR Molino, en paralelo a la conducción de agua residual.

Parte del proyecto se ubica en el espacio de la Red Natura 2000 ZEC (Zona de Especial de Conservación) y ZEPA (Zona de Especial Protección para las Aves) PARQUE NATURAL SIERRA DE GRAZALEMA (ES0000031); y la planta de tratamiento de aguas residuales proyectada verterá el efluente depurado al río Guadiaro, que en este tramo forma parte del PARQUE NATURAL SIERRA DE GRAZALEMA.

JIMERA DE LÍBAR

La EDAR se proyecta para 1.194 habitantes equivalentes; para la agrupación de los vertidos se requieren un total de 2.378 metros de conducción, de los que 1.185 son por gravedad, adicionalmente, para restituir el efluente depurado a cauce se precisa una conducción de 350 metros; en el trazado de los colectores se distingue una obra singular, una hinca para cruzar el eje ferroviario, para pasar al otro lado del mismo, donde se ubica la EDAR.

Para el suministro eléctrico de la EDAR se ha previsto la conexión en M.T. a la línea aérea de 20 KV LA 56 “#RONDA/20/BUITRERA” propiedad de ENDESA, siguiendo las prescripciones de esta compañía eléctrica suministradora. Este suministro se ha propuesto mediante el trazado de otra línea aérea de 20 KV, de unos 288 m de longitud, desde un poste nuevo a instalar en la mencionada línea (coordenadas X-295.951, Y-4.059.198) hasta otro ubicado en la parcela de la EDAR, para pasar posteriormente a subterráneo y llegar al Centro de Transformación particular. Se instalará un centro de transformación de superficie compacto de intemperie monobloque tipo caseta de hormigón prefabricado de 160 kVA. En total, se implantarán 4 nuevos apoyos.

Las dos Estaciones de Bombeo de Agua Residual (EBAR) proyectadas, una en la barriada de La Estación y otra en la barriada de Rosilla Alta, cuentan con suministro eléctrico en baja tensión.

Parte del proyecto se ubica en el espacio de la Red Natura 2000 ZEC (Zona de Especial de Conservación) y ZEPA (Zona de Especial Protección para las Aves) PARQUE NATURAL SIERRA DE GRAZALEMA (ES0000031); y la planta de tratamiento de aguas residuales proyectada verterá el efluente depurado a un arroyo que es afluente del río Guadiaro, que en este tramo se encuentra protegido por el espacio de la Red Natura 2000 ZEC (Zona de Especial de Conservación) RÍO GUADIARO (ES6170031).

CORTES DE LA FRONTERA

La EDAR se proyecta para 5.167 habitantes equivalentes; para la agrupación de los vertidos se requieren un total de 6.269 metros de conducción, de los que 3.690 son por gravedad. Adicionalmente, para restituir el efluente depurado a cauce se precisa una conducción de 243 metros. Se distinguen algunas actuaciones singulares: dos estaciones de bombeo en Cortes, una estación de bombeo en La Cañada, una hinca bajo el ferrocarril y otra bajo la carretera A-373.

Para el suministro eléctrico de la EDAR se ha previsto la conexión en M.T. a la línea aérea de 20 KV LA 56 "#RONDA/20/BUITRERA" propiedad de ENDESA, siguiendo las prescripciones de esta compañía eléctrica suministradora. Este suministro se ha propuesto mediante el trazado de otra línea aérea de 20 KV, de unos 753 m de longitud, desde un poste de la mencionada línea (apoyo con coordenadas X-350160.02,Y-4079062.65) hasta otro ubicado en la parcela de la EDAR, para pasar posteriormente a subterráneo y llegar al Centro de Transformación particular. Se instalará un centro de transformación de tipo prefabricado con un transformador de 250 kVA. En total, se implantarán 8 nuevos apoyos.

Las tres Estaciones de Bombeo de Agua Residual (EBAR) proyectadas contarán con suministro eléctrico en baja tensión, mediante canalización soterrada de dos tubos desde los puntos especificados por Endesa. La acometida a la EBAR Cortes Norte se realiza en baja tensión desde una Arqueta A1 en Baja Tensión. Para ello, se dispondrá una acometida subterránea de 220 metros de longitud hasta la futura EBAR. La acometida a la EBAR Cortes Sur se realiza en baja tensión desde una Arqueta A1 en Baja Tensión. Para ello, se dispondrá una acometida subterránea de 180 metros de longitud hasta la futura EBAR. La acometida a la EBAR La Cañada se realiza en baja tensión desde un Apoyo de Hormigón en Baja Tensión próximo. Para ello, se dispondrá desde dicho apoyo una acometida subterránea de 20 metros de longitud hasta llegar a la EBAR.

El proyecto se ubica fuera del espacio de la Red Natura 2000 ZEC (Zona de Especial de Conservación) y ZEPA (Zona de Especial Protección para las Aves) PARQUE NATURAL SIERRA DE GRAZALEMA (ES0000031), pero muy próximo al mismo; y la planta de tratamiento de aguas residuales proyectada verterá el efluente depurado al río Guadiaro, que en este tramo se encuentra protegido por el espacio de la Red Natura 2000 ZEC (Zona de Especial de Conservación) RÍO GUADIARO (ES6170031).

EL COLMENAR

La EDAR se proyecta para 1.287 habitantes equivalentes; para la agrupación de los vertidos se requieren un total de 1.185 metros de conducción en impulsión. Adicionalmente, para restituir el efluente depurado a cauce se precisa una conducción de 58 metros. Para ello será preciso la instalación de una estación de bombeo.

Para el suministro eléctrico de la EDAR se ha previsto la conexión en M.T. a la línea aérea de 20 KV LA 56 propiedad de Distribuidora Eléctrica de Gaucín S.L., siguiendo las prescripciones de esta compañía eléctrica suministradora. Este suministro se ha propuesto mediante el trazado de otra línea aérea de 20 kV, de unos 190 m de longitud, desde un apoyo existente en la mencionada línea, hasta otro ubicado al otro lado del río Guadiaro, donde pasa a ser soterrado hasta llegar a la parcela de la EBAR, donde se colocará un centro de transformación con entrada y salida para continuar la línea en Media Tensión soterrada hasta la EDAR. Se instalará un centro de transformación de tipo prefabricado con un transformador de 160 kVA. En total, se implantarán 4 nuevos apoyos. La línea en M.T. soterrada discurrirá paralela a la conducción de agua residual que llega a la EDAR y contará con unos 1.250 m de longitud. En la EDAR se instalará un Centro de Transformación que dará suministro a la misma.

La acometida eléctrica a la Estación de Bombeo de Aguas Residuales (EBAR) se realizará de la siguiente forma: En la EBAR se dispondrá de un centro de transformación con entrada y salida en Media Tensión para continuar hasta la EDAR. La Medida se realizará en Media Tensión, por lo que se medirá la energía tanto de la EDAR como de las EBAR. El centro de transformación dispondrá de un transformador que alimentará a la estación de Bombeo en Baja Tensión. La acometida seguirá las prescripciones de la compañía eléctrica suministradora (Distribuidora Eléctrica de Gaucín S.L.)

Parte del proyecto se ubica en el espacio de la Red Natura 2000 ZEC (Zona de Especial de Conservación) y ZEPA (Zona de Especial Protección para las Aves) PARQUE NATURAL DE LOS ALCORNOCALES (ES0000047); y la planta de tratamiento de aguas residuales proyectada verterá el efluente depurado al río Guadiaro, que en este tramo forma parte del PARQUE NATURAL LOS ALCORNOCALES.

Por lo tanto, se considera que todas las actuaciones menos la de ARRIATE pueden encontrarse comprendidas en el ESCENARIO 1, dentro del supuesto grupo 10.a, del ANEXO II (Proyectos sometidos a la EVALUACIÓN AMBIENTAL SIMPLIFICADA) de la Ley

21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, modificada por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre.

Por ello, se elabora el DOCUMENTO AMBIENTAL para las EDAR de ARRIATE, BENAOJÁN-MONTEJAQUE, JIMERA DE LÍBAR, CORTES DE LA FRONTERA y EL COLMENAR, cuyo contenido se ajusta al recogido en el artículo 45 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, redactado según la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013.

En el presente **APÉNDICE 7. EVALUACIÓN DE LAS REPERCUSIONES DEL PROYECTO EN LA RED NATURA 2000**, se recoge un apartado específico para la evaluación de las repercusiones del proyecto en la Red Natura 2000, teniendo en cuenta los objetivos de conservación de los espacios de esta red, ya que el proyecto puede afectar directa o indirectamente a dichos espacios.

3. OBJETO

El presente documento se elabora con objeto de analizar la necesidad de llevar a cabo la *"Evaluación de repercusiones del proyecto sobre la red Natura 2000",* requerida por las Directivas 92/43/CEE de Hábitats y 2009/147/CE de Aves, traspuestas por la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, e integrarlo adecuadamente en el DOCUMENTO AMBIENTAL del PROCEDIMIENTO SIMPLIFICADO de Evaluación de impacto ambiental de proyectos derivada de la Directiva 2011/92/UE, traspuesta por la Ley 21/2013 de evaluación ambiental:

Son objeto del presente apéndice cuatro actuaciones que han sido descritas en el apartado anterior. A continuación, se recogen las tablas resumen de las características de la actuación principal y obras complementarias de cada una de ellas:

BENAOJÁN-MONTEJAQUE

ACTUACIONES	CARACTERÍSTICAS MÁS RELEVANTES
ESTACIÓN DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL (EDAR)	SUPERFICIE DE OCUPACIÓN, CON MOVIMIENTO DE TIERRAS: 6.300 m^2 SUPERFICIE DE PARCELA ÚTIL: 4.500 m^2 HABITANTES EQUIVALENTES: 6.284 SISTEMA DE TRATAMIENTO: Aireación prolongada EMISARIO DE VERTIDO: LONGITUD 170 m, DIÁMETRO 400 mm, MATERIAL PVC TUBERÍA DE ABASTECIMIENTO: LONGITUD 1.190 m, DIÁMETRO 63 mm, MATERIAL PEAD PN10
AGRUPACIÓN DE VERTIDOS (2 EBAR: EBAR Estación Benaoján y EBAR Molino)	COLECTOR POR IMPULSIÓN: LONGITUD 1.755 m. CONDUCCIÓN DE EBAR Estación Benaoján A EBAR Molino, LONGITUD 457 m, PEAD PN16 DIÁMETRO 140 mm. CONDUCCIÓN DE EBAR Molino A EDAR, LONGITUD 1.298 m, PEAD PN16 DIÁMETRO 355 mm.
LÍNEA ELÉCTRICA M.T. (AÉREA Y SOTERRADA)	PARA LA EDAR: LONGITUD TRAMO AÉREO 997 m, NÚMERO DE POSTES 11. LONGITUD TRAMO SOTERRADO 1.755 m. LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN DE 20 kV
CAMINO DE ACCESO A LA EDAR	ACONDICIONAMIENTO DEL CAMINO EXISTENTE: LONGITUD 1.200 m, ANCHO 5,0 m

Tabla Resumen de las Características de la Actuación Principal y Obras Complementarias. BENAOJÁN-MONTEJAQUE.

JIMERA DE LÍBAR

ACTUACIONES	CARACTERÍSTICAS MÁS RELEVANTES
ESTACIÓN DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL (EDAR)	SUPERFICIE DE OCUPACIÓN, CON MOVIMIENTO DE TIERRAS: 2.990 m^2 SUPERFICIE DE PARCELA ÚTIL: 1.811 m^2 HABITANTES EQUIVALENTES: 1.194

ACTUACIONES	CARACTERÍSTICAS MÁS RELEVANTES
	SISTEMA DE TRATAMIENTO: Lechos bacterianos EMISARIO DE VERTIDO: LONGITUD 350 m, DIÁMETRO 500 mm, MATERIAL PVC TUBERÍA DE ABASTECIMIENTO: LONGITUD 390 m, DIÁMETRO 63 mm, MATERIAL PEAD PN10
AGRUPACIÓN DE VERTIDOS (2 EBAR: EBAR La Estación y EBAR Rosilla Alta)	COLECTOR POR GRAVEDAD E IMPULSIÓN: LONGITUD 2.378 m, de los que 1.185 m son por GRAVEDAD. CONDUCCIONES POR GRAVEDAD, 1.185 m, PVC DE 315 y 400 mm. CONDUCCIONES EN IMPULSIÓN, 1.193 m, PEAD PN16 DE 90 y 110 mm.
LÍNEA ELÉCTRICA M.T. (AÉREA)	PARA LA EDAR: LONGITUD 288 m, NÚMERO DE POSTES 4. LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN DE 20 kV
CAMINO DE ACCESO A LA EDAR	ACONDICIONAMIENTO DEL CAMINO EXISTENTE DESDE LA CALLE MIGUEL DE CERVANTES: LONGITUD 450 m, ANCHO 5,0 m

Tabla Resumen de las Características de la Actuación Principal y Obras Complementarias. JIMERA DE LÍBAR.

CORTES DE LA FRONTERA

ACTUACIONES	CARACTERÍSTICAS MÁS RELEVANTES
ESTACIÓN DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL (EDAR)	SUPERFICIE DE OCUPACIÓN, CON MOVIMIENTO DE TIERRAS: 6.300 m^2 SUPERFICIE DE PARCELA ÚTIL: 4.500 m^2 HABITANTES EQUIVALENTES: 5.167 SISTEMA DE TRATAMIENTO: Aireación prolongada EMISARIO DE VERTIDO: LONGITUD 243 m, DIÁMETRO 400 mm, MATERIAL PVC TUBERÍA DE ABASTECIMIENTO: LONGITUD 1.035 m, DIÁMETRO 63 mm, MATERIAL PEAD PN10
AGRUPACIÓN DE VERTIDOS (3 EBAR: EBAR Cortes Norte, EBAR Cortes Sur y EBAR La Cañada)	COLECTOR POR GRAVEDAD E IMPULSIÓN: LONGITUD 6.269 m, de los que 2.579 m son EN IMPULSIÓN. CONDUCCIONES POR GRAVEDAD, 3.690 m, PVC DE 315 y 400 mm. CONDUCCIONES EN IMPULSIÓN, 2.579 m, PEAD PN16 DE 110, 140 y 225 mm.
LÍNEA ELÉCTRICA M.T. (AÉREA)	PARA LA EDAR: LONGITUD 753 m, NÚMERO DE POSTES 8. LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN DE 20 kV
CAMINO DE ACCESO A LA EDAR	ACONDICIONAMIENTO DEL CAMINO EXISTENTE DESDE LA CARRETERA A-373: LONGITUD 600 m, ANCHO 5,0 m

Tabla Resumen de las Características de la Actuación Principal y Obras Complementarias. CORTES DE LA FRONTERA.

EL COLMENAR

ACTUACIONES	CARACTERÍSTICAS MÁS RELEVANTES
ESTACIÓN DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL (EDAR)	SUPERFICIE DE OCUPACIÓN, CON MOVIMIENTO DE TIERRAS: 3.200 m^2 SUPERFICIE DE PARCELA ÚTIL: 2.340 m^2 HABITANTES EQUIVALENTES: 1.287 SISTEMA DE TRATAMIENTO: Biodiscos

ACTUACIONES	CARACTERÍSTICAS MÁS RELEVANTES
	EMISARIO DE VERTIDO: LONGITUD 58 m, DIÁMETRO 315 mm, MATERIAL PVC TUBERÍA DE ABASTECIMIENTO: LONGITUD 746 m, DIÁMETRO 63 mm, MATERIAL PEAD PN10
AGRUPACIÓN DE VERTIDOS (1 EBAR)	COLECTOR EN IMPULSIÓN: LONGITUD 1.185 m MATERIAL PEAD PN16 DE 160 mm.
LÍNEA ELÉCTRICA M.T. (AÉREA Y SOTERRADA)	PARA LA EDAR: LONGITUD TRAMO AÉREO 190 m, NÚMERO DE POSTES 4. LONGITUD TRAMO SOTERRADO 1.250 m. LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN DE 20 kV
CAMINO DE ACCESO A LA EDAR	NUEVO CAMINO DESDE EL CAMINO DE SERVICIO DE LA REPRESA. LONGITUD 750 m, ANCHO 5,0 m

Tabla Resumen de las Características de la Actuación Principal y Obras Complementarias. EL COLMENAR.

Para su redacción se ha tenido en cuenta la publicación *GUÍA DE RECOMENDACIONES SOBRE LA INFORMACIÓN NECESARIA PARA INCLUIR UNA EVALUACIÓN ADECUADA DE REPERCUSIONES DE PROYECTOS SOBRE RED NATURA 2000 EN LOS DOCUMENTOS DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA A.G.E.*, destinada a promotores de proyectos / consultores, de la Subdirección General de Evaluación Ambiental, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental Y Medio Natural del Ministerio de Agricultura, y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, en su versión de 09/02/2018.de 09/02/2018.

De acuerdo con la disposición adicional séptima de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la *evaluación de repercusiones de proyectos sobre la Red Natura 2000* requerida por el artículo 46.4 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del patrimonio natural y de la biodiversidad, se debe integrar en los procedimientos de evaluación del impacto ambiental de proyectos establecidos por dicha Ley 21/2013: el procedimiento ordinario y el simplificado.

A efectos prácticos, en ambos procedimientos, la necesidad de realizar una adecuada evaluación de las repercusiones de un proyecto sobre la Red Natura 2000 requiere la inclusión, ya sea en el estudio de impacto ambiental o en el documento ambiental, de un Apartado adicional y específico de evaluación de las repercusiones del proyecto sobre la Red Natura 2000. La elaboración de este apartado requiere una lógica y una metodología también específica, que dé respuesta a los diferentes requisitos legales aplicables, y que se plantea a título orientativo en dicha guía.

Se resume en el Cuadro 1 de la guía la forma en que se puede insertar la evaluación de repercusiones sobre Red Natura 2000 en los diferentes procedimientos de evaluación de impacto ambiental: ordinario y simplificado. Para cubrir todo el panorama de posibilidades, se ha añadido

a dicho cuadro el supuesto en un proyecto que es exceptuado de evaluación de impacto ambiental: en este caso, antes de su aprobación deberá adoptarse alguna modalidad alternativa de evaluación, que deberá incluir una evaluación adecuada de repercusiones del proyecto sobre la Red Natura 2000, ya que ni la Directiva 92/43/CEE ni la Ley 42/2007 contemplan la posibilidad de exceptuar un proyecto de dicha evaluación.

A continuación, se presenta dicho cuadro 1, marcando con un recuadro rojo el supuesto en el que consideramos que se encuentra el presente proyecto.

Cuadro 1. Tratamiento de la evaluación de repercusiones sobre la Red Natura 2000 según la consideración del proyecto a efectos de su evaluación ambiental					
	¿El proyecto puede afectar de forma apreciable a los hábitats o especies objeto de conservación en algún lugar Red Natura 2000?	**¿El proyecto tiene relación directa con la gestión del lugar o es necesario para la misma?**	**Procedimiento de evaluación ambiental**	**Necesidad de la adecuada evaluación de repercusiones sobre el lugar considerando sus objetivos conservación**	**Forma de integración en el procedimiento de evaluación aplicable**
Proyecto incluido en Anexo I Ley 21/2013:	**Sí**	**No**	**EIA ordinaria**	Necesaria.	Completar el **Estudio de Impacto Ambiental** con los contenidos específicos de la **ERRN2000.**
		Sí	EIA ordinaria	No.	EsIA incluyendo justificación de la relación del proyecto con la gestión del lugar afectado.
	No	-	EIA ordinaria	No.	EsIA justificando la imposibilidad de afección.
Proyecto incluido en Anexo II Ley 21/2013	**Sí**	**No**	**EIA simplificada**	Necesaria.	Completar el **Documento Ambiental** con los contenidos específicos de la **ERRN2000**
		Sí	EIA simplificada	No.	DA incluyendo acreditación de la relación del proyecto con la gestión del lugar afectado.
	No	-	EIA simplificada	No.	DA justificando la imposibilidad de afección.
Proyecto no incluido ni en Anexo I ni en Anexo II Ley 21/2013	**Sí**	**No**	**EIA simplificada**	Necesaria.	Esmerar el tratamiento en el **Documento Ambiental** de los contenidos específicos de la **ERRN2000**.
		Sí	No procede	No.	Documentar en el expediente de aprobación del proyecto la acreditación de la relación del proyecto con la gestión del lugar afectado.
	No	-	No procede	No.	Documentar en el expediente del proyecto la imposibilidad de afección.
Proyectos excluidos o exceptuados de evaluación ambiental (art. 8 Ley 21/2013)	Sí	No	Forma de **evaluación alternativa** a la EIA	Necesaria.	Ley 21/2013 no aplicable. Evaluación regulada por el art. 46 de la Ley 42/2007. Recomendable que el documento técnico en que se sustancie siga las recomendaciones de la presente guía metodológica.
		Sí	No procede	No.	Documentar en el expediente de aprobación del proyecto la acreditación de la relación del proyecto con la gestión del lugar afectado.
	No	-	No procede	No.	Documentar en el expediente del proyecto la imposibilidad de afección.

Cuadro 1 de la Guía Recomendaciones sobre la información necesaria para incluir una evaluación adecuada de repercusiones de proyectos sobre Red Natura 2000 en los documentos de evaluación de impacto ambiental de la A.G.E., de 09/02/2018.

4. ESPACIOS DE LA RED NATURA EN EL ENTORNO DEL PROYECTO

La **Red Natura 2000** es una red ecológica europea de áreas de conservación de la biodiversidad. En España, conforme a la Ley 42/2007, "Natura 2000" es una red ecológica coherente compuesta por los Lugares de Importancia Comunitaria (LIC), hasta su transformación en Zonas Especiales de Conservación, dichas Zonas Especiales de Conservación (ZEC) y las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) establecidas en virtud de la Directiva Aves. Las Comunidades Autónomas son las encargadas de designar la lista de LIC, como paso previo a ZEC, así como las ZEPA que se integran en su territorio.

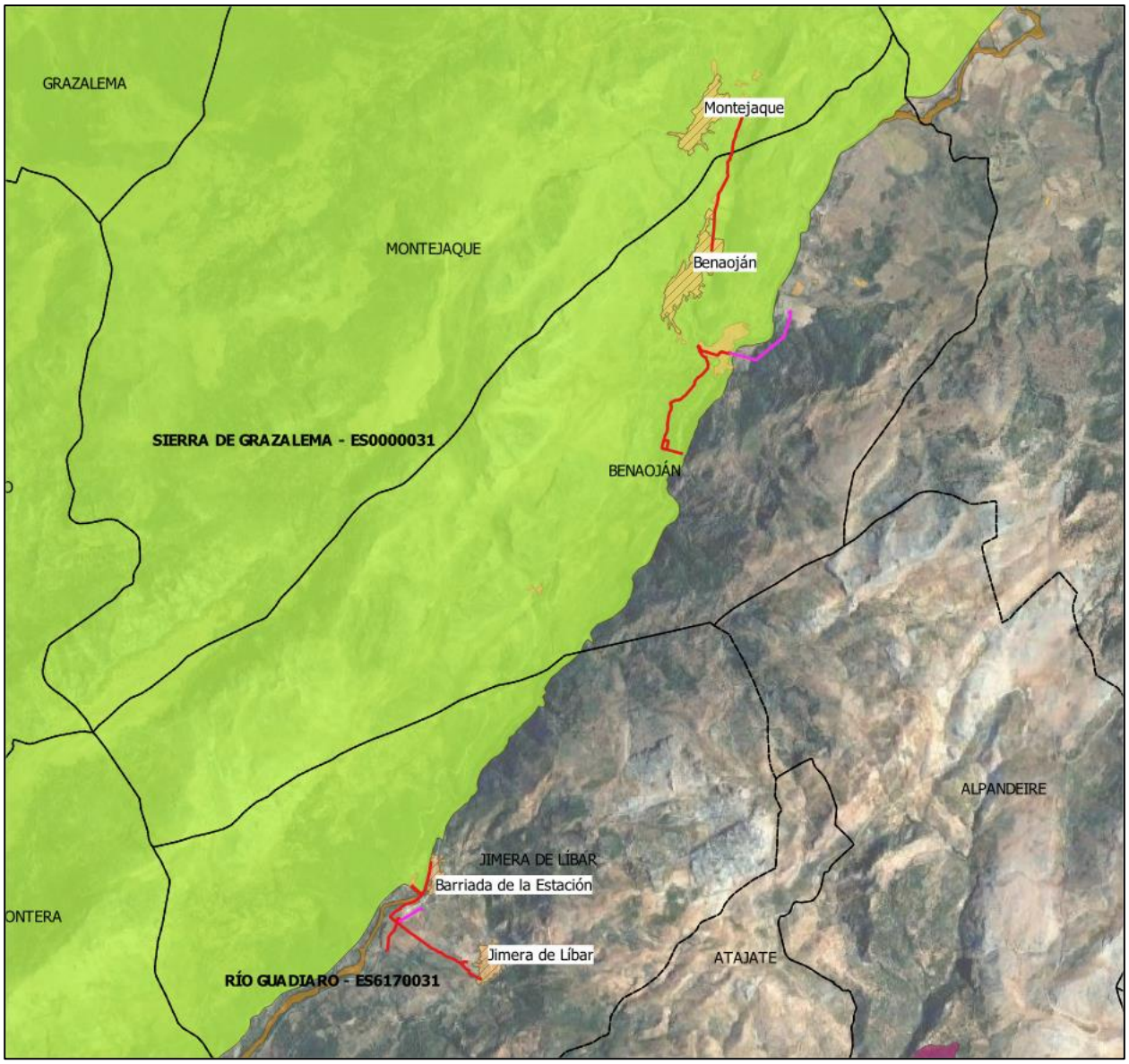
Las ZEC son espacios delimitados para garantizar el mantenimiento o, en su caso, el restablecimiento, en un estado de conservación favorable, de los tipos de hábitats naturales de interés comunitario y de los hábitats de las especies de interés comunitario, declarados como tales de acuerdo con lo dispuesto en la normativa comunitaria (Directiva Hábitats), estatal y autonómica.

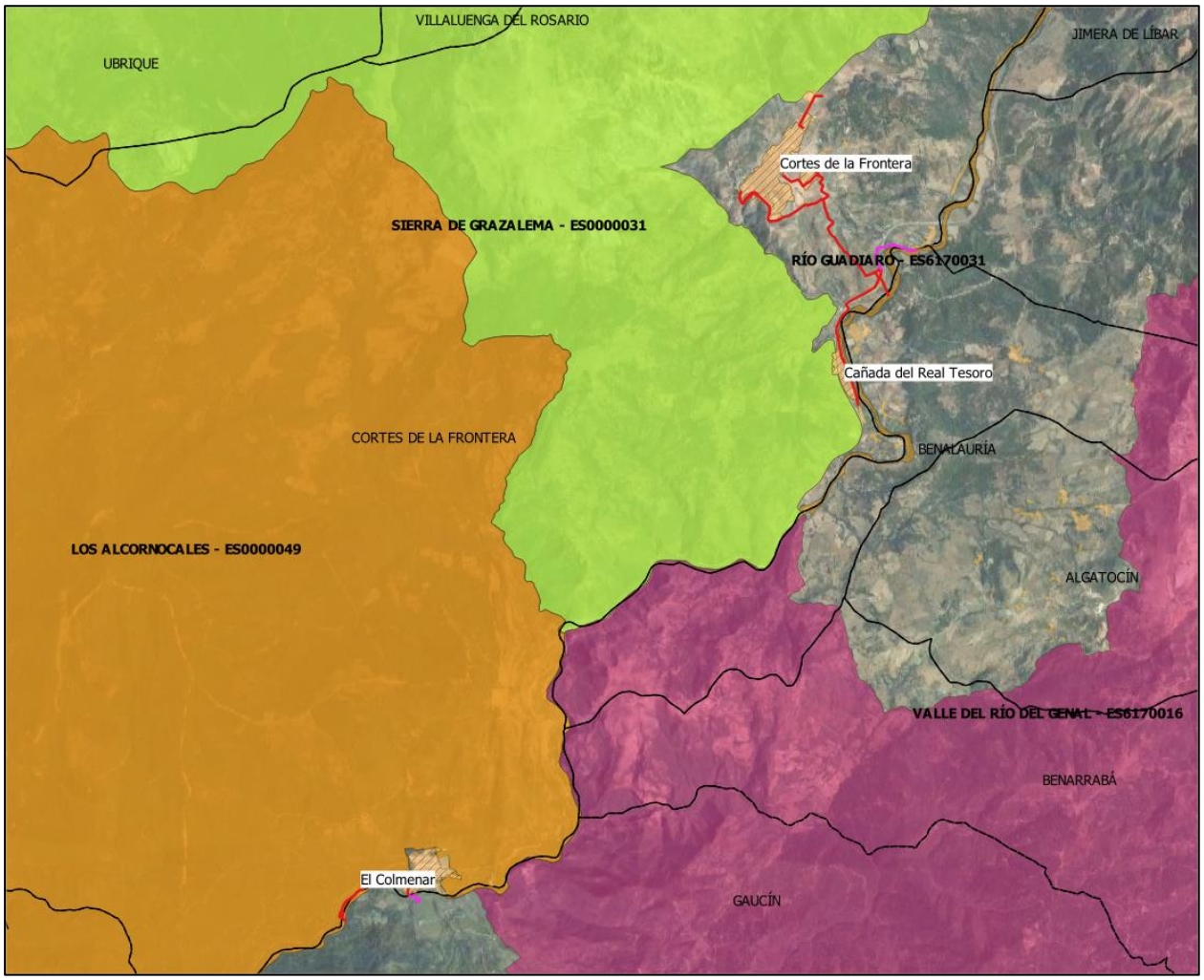
Las ZEPA son espacios delimitados para el establecimiento de medidas de conservación especiales con el fin de asegurar la supervivencia y la reproducción de las especies de aves, declarados como tales de acuerdo con lo dispuesto en la normativa comunitaria (Directiva Aves), estatal y autonómica.

La Red Natura 2000 en Andalucía abarca, en el ámbito competencial de la Junta de Andalucía, un total de 2,67 millones de hectáreas, de las que 2,59 millones son terrestres y 0,07 millones marinas, y está integrada por 63 ZEPA y 190 LIC, de los que 163 están declarados ZEC. Además, en el espacio marino limítrofe a Andalucía, en el ámbito competencial de la Administración General del Estado, existen otras 7 ZEPA (0,51 millones de hectáreas) y otros 9 LIC (0,6 millones de hectáreas), de los que 6 ya se han declarado ZEC (0,04 millones de hectáreas). En Andalucía, la declaración de un espacio como ZEC y/o ZEPA se hace por Decreto del Consejo de Gobierno de la Junta de Andalucía.

Como puede verse en los planos adjuntos y en las siguientes imágenes, en el ámbito de estudio encontramos TRES espacios protegidos de la Red Natura 2000 que pudieran verse afectados por las actuaciones. Se han representado en rojo los colectores y las infraestructuras (EDAR y EBAR) y en magenta las líneas aéreas de M.T. De los espacios representados en las imágenes, aquellos que pudieran verse afectado por las diferentes actuaciones son:

PROYECTO	ESTÁ EN RED NATURA	PODRÍA AFECTAR A RED NATURA
BENAOJAN -MONTEJAQUE	SI (ES0000031) ZEC-ZEPA SIERRA DE GRAZALEMA	SI (ES0000031) ZEC-ZEPA SIERRA DE GRAZALEMA
JIMERA DE LÍBAR	SI (ES0000031) ZEC-ZEPA SIERRA DE GRAZALEMA	SI (ES0000031) ZEC-ZEPA SIERRA DE GRAZALEMA SI (ES6170031) ZEC RÍO GUADIARO
CORTES + CAÑADA DEL REAL TESORO	NO	SI (ES6170031) ZEC RÍO GUADIARO
EL COLMENAR	SI (ES0000049) ZEC-ZEPA LOS ALCORNOCALES	SI (ES0000049) ZEC-ZEPA LOS ALCORNOCALES





Espacios de la Red Natura 2000 en el entorno del proyecto.

Se describen a continuación estos TRES espacios.

4.1. ZEC RÍO GUADIARO (ES6170031)

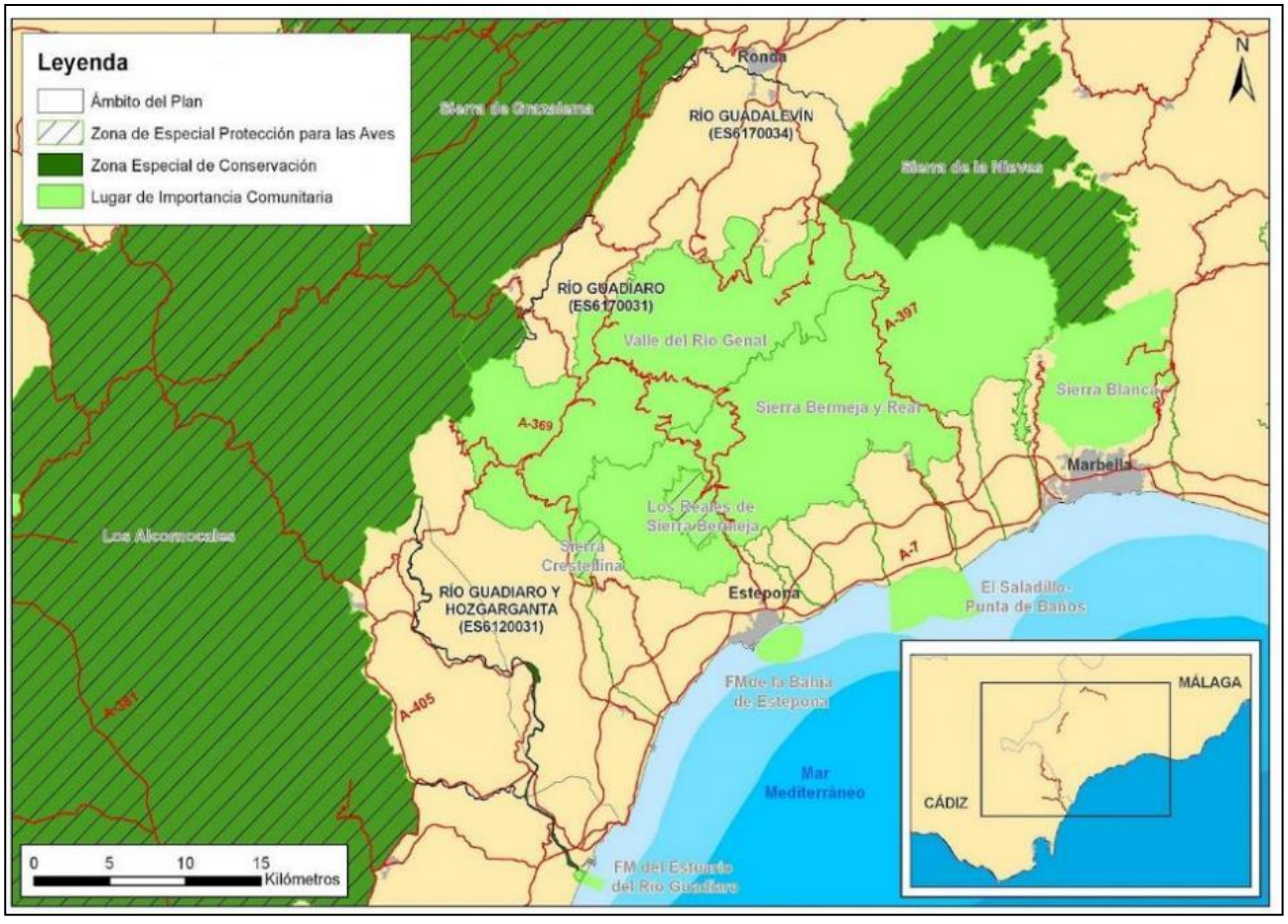
Cuenta con una superficie aproximada de 72,94 ha y se ubica en los siguientes Términos municipales: Cortes de la Frontera, Jimera de Líbar, Benalauría y Benadalid (Málaga).

El río Guadiaro nace en la Serranía de Ronda y discurre por las provincias de Málaga y Cádiz. En su tramo alto, recorre los municipios malagueños de la Serranía de Ronda y configura el límite de los parques naturales de Sierra de Grazalema y Los Alcornocales. Atraviesa el Monumento Natural Cañón de las Buitreras, incluido también como Espacio Fluvial Sobresaliente, y pasa a la provincia de Cádiz por San Pablo de Buceite. Tras un recorrido de 82 km desemboca en el Mediterráneo en Sotogrande, San Roque (Cádiz), formando el estuario del río Guadiaro. Este estuario es un espacio protegido red Natura 2000 al haber sido declarado LIC (ES6120003

Estuario del Río Guadiaro), Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) y, a su vez, Paraje Natural Estuario del Río Guadiaro. Sus principales tributarios son el río Hozgarganta, por la derecha, y El Genal, por la izquierda, ambos incluidos como Espacios Fluviales Sobresalientes. Es uno de los principales ríos de las cuencas hidrográficas mediterráneas andaluzas, que engloba tres ZEC: Río Guadalevín, Río Guadiaro y Ríos Guadiaro y Hozgarganta.

Fue declarado ZEC mediante el DECRETO 4/2015, DE 13 DE ENERO, POR EL QUE SE DECLARAN LAS ZONAS ESPECIALES DE CONSERVACIÓN DE LA RED ECOLÓGICA EUROPEA NATURA 2000 (…) RÍO GUADIARO (ES6170031) (…) (BOJA 52 DE 17 DE MARZO).

Cuenta con el Plan de Gestión de las ZEC Ríos Guadiaro y Hozgarganta (ES6120031), Río Guadiaro (ES6170031) y Río Guadalevín (ES6170034), aprobado por la Orden de 18 de marzo de 2015.

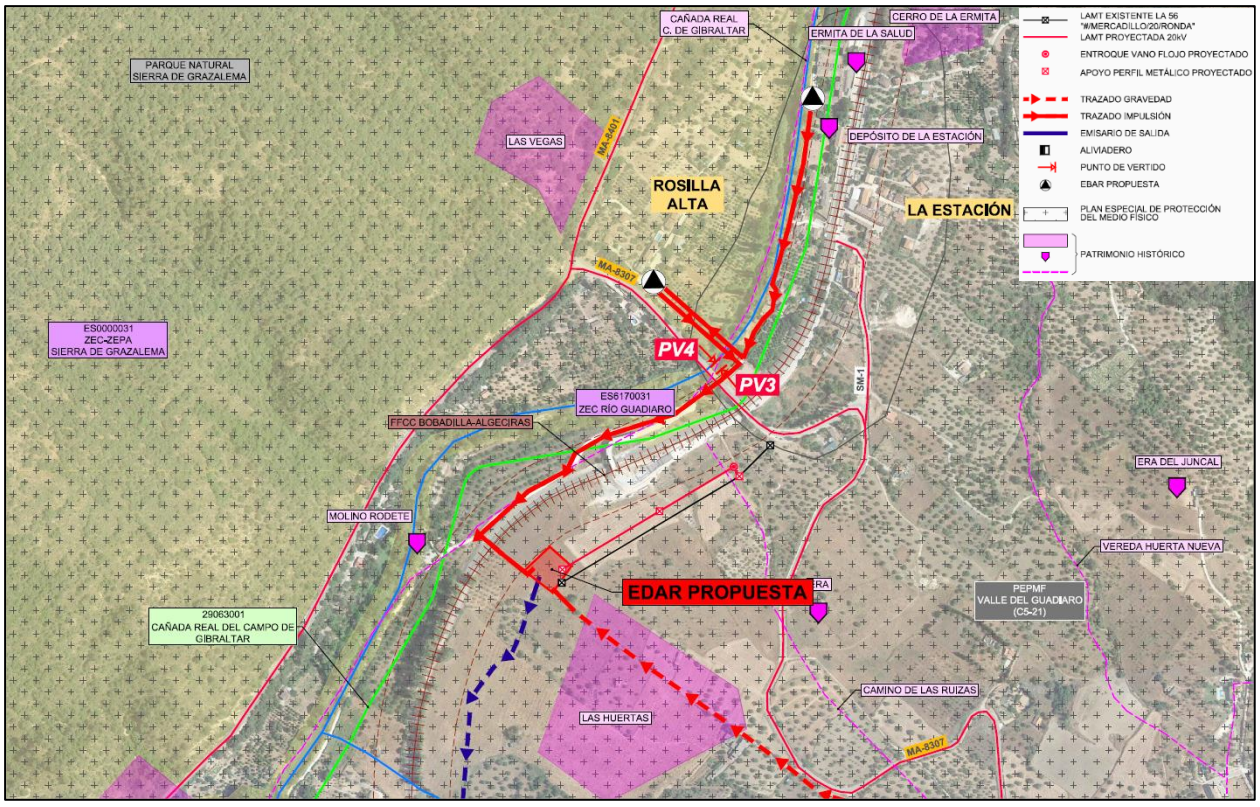


Ámbito del ZEC ES6170031: río Guadiaro.

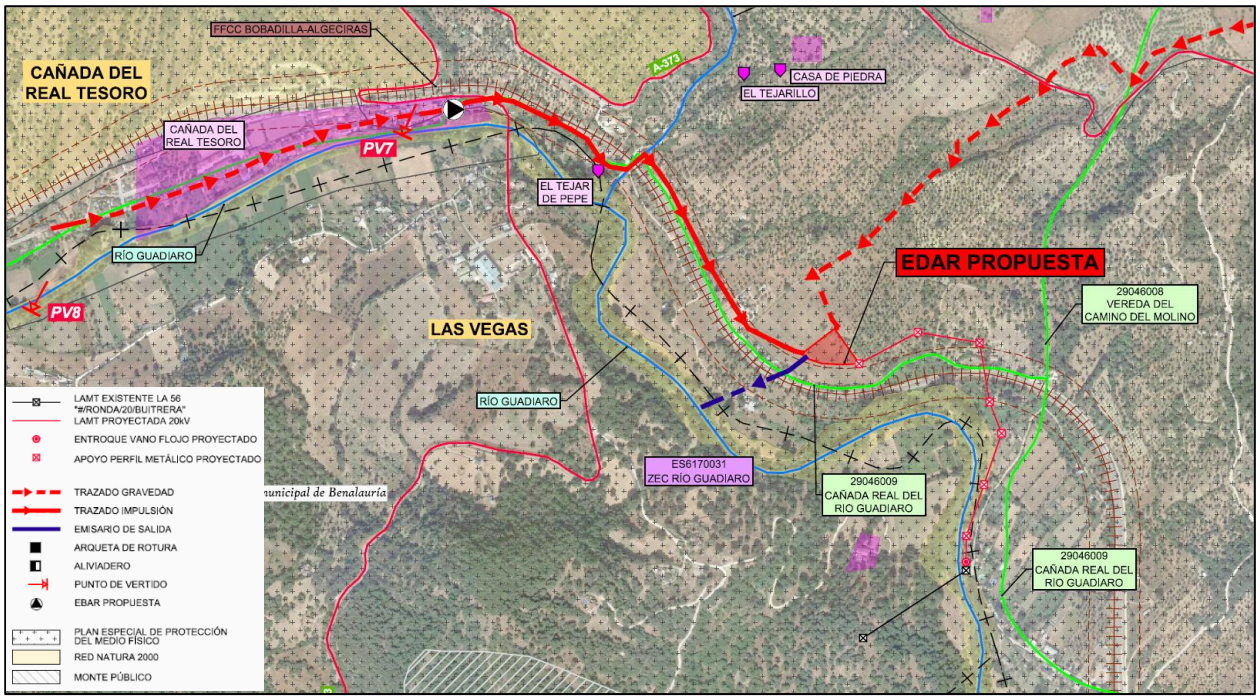
4.1.1 Ubicación del proyecto en relación con la ZEC Río Guadiaro (ES6170031)

Como puede verse en las siguientes imágenes, la actuación proyectada en la **EDAR DE JIMERA DE LÍBAR** puede afectar a esta ZEC porque el punto de vertido del agua residual de las barriadas de Rosilla Alta y de La Estación se ubica en red natura, y para captarlo y conducirlo hasta la parcela prevista para la EDAR, fuera de la ZEC, es necesario afectarla en un pequeño tramo.

Por otro lado, la **EDAR DE CORTES DE LA FRONTERA** no se ubica sobre este espacio de la Red Natura, pero si puede afectarlo en dos puntos: con el emisario de vertido del efluente depurado al río Guadiaro y con el trazado de la línea aérea de M.T. que dará suministro eléctrico a la EDAR. El apoyo propuesto por la compañía suministradora para llevar a cabo la conexión se ubica sobre la ZEC, por lo que durante el primer tramo de la línea aérea, esta se ubica en el entorno del ZEC, antes de cruzar de forma aérea la línea de ferrocarril Bobadilla-Algeciras. El trazado de la línea aérea de MT en zonas arboladas conlleva el pasillo de seguridad sobre zonas arboladas previsto en el proyecto.



Ubicación del proyecto de JIMERA DE LÍBAR en relación con la ZEC Río Guadiaro (ES6170031).



Ubicación del proyecto de CORTES DE LA FRONTERA en relación con la ZEC Río Guadiaro (ES6170031).

4.2. ZEC/ZEPA/RESERVA DE LA BIOSFERA SIERRA DE GRAZALEMA (ES0000031)

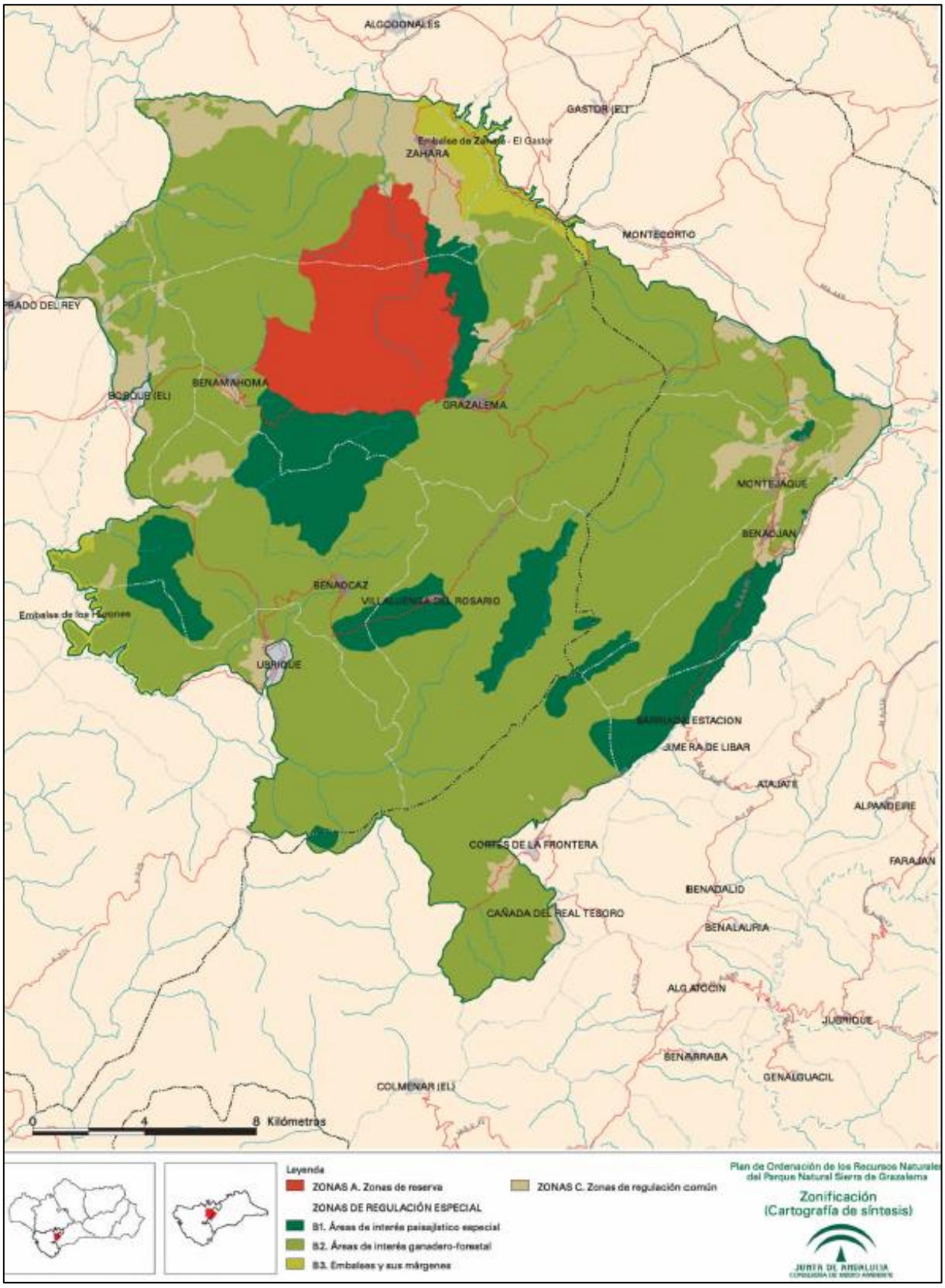
El Parque Natural Sierra de Grazalema fue declarado como espacio natural protegido por el Decreto 316/1984, de 18 de diciembre, que estableció un régimen jurídico especial para este espacio con la finalidad de atender a la conservación de sus ecosistemas naturales y valores paisajísticos. Posteriormente, la Ley 2/1989, de 18 de julio, por la que se aprueba el Inventario de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía y se establecen medidas adicionales para su protección, lo incluyó en el Inventario de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía.

Su importancia ecológica fue objeto de reconocimiento en el ámbito internacional mediante su declaración, en 1977, como Reserva de la Biosfera, dentro del Programa MaB de la UNESCO, convirtiéndose así en el primer espacio con esta distinción en Andalucía y uno de los primeros de España.

Actualmente, el citado Parque Natural, designado como Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) en el año 1989, conforme a la Directiva 79/409/CEE, del Consejo, de 2 de abril de 1979, relativa a la conservación de las aves silvestres, forma parte de la red ecológica europea “Natura 2000” instaurada por la Directiva 92/43/CEE, del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.

Fue declarado Zona de Especial Conservación (ZEC) mediante el Decreto 493/2012, de 25 de septiembre, por el que se declaran determinados lugares de importancia comunitaria (LIC) como Zonas Especiales de Conservación de la Red Ecológica Europea Natura 2000 en la Comunidad Autónoma de Andalucía.

El Decreto 90/2006, de 18 de abril, aprueba el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN) y el Plan Rector de Uso y Gestión (PRUG) del Parque Natural Sierra de Grazalema. Este decreto fue modificado por el Decreto 72/2015, de 10 de febrero, por el que se modifican el PORN, el PRUG y la Descripción Literaria de los límites del Parque Natural Sierra de Grazalema.



Ámbito del ZEC/ZEPA/Reserva de la Biosfera y Parque Natural Sierra de Grazalema (ES0000031).

4.2.1 Ubicación del proyecto en relación con la ZEC/ZEPA Sierra de Grazalema (ES0000031)

Como puede verse en las siguientes imágenes, gran parte de la actuación proyectada en la **EDAR DE BENAOJÁN-MONTEJAQUE** se ubica sobre este espacio de la Red Natura: los colectores, las dos EBAR y la EDAR. Pero como puede verse, todo el entorno y los núcleos de población de Benaoján, Montejaque y la Estación Benaoján-Montejaque, están dentro de la Sierra de Grazalema.

En relación a la línea eléctrica de MT que dará servicio a la nueva EDAR, la propuesta de conexión en media tensión de la compañía eléctrica suministradora se lleva a cabo al otro lado de la línea de ferrocarril FFCC Bobadilla-Algeciras, y del río Guadiaro, por lo que las infraestructuras a darles suministro eléctrico, las EBAR y la EDAR, se ubican en ese otro lado, en la margen derecha del río Guadiaro, donde todo el espacio forma parte del Parque Natural de Sierra de Grazalema. Además, en el entorno del punto de conexión propuesto por ENDESA discurren dos vías pecuarias (La Cañada Real del Campo de Gibraltar y la Colada del Monte de las Viñas) , hay un elemento de patrimonio histórico, el Molino de Guillermo y también se ubica la línea aérea de 20 KV LA 56 “#RONDA/20/BUITRERA” propiedad de ENDESA, a la que nos conectamos.

Para llevar a cabo la conexión, salvando todas las interferencias descritas y evitando la implantación de una línea aérea de media tensión en terreno del Parque Natural de Sierra de Grazalema, se ha propuesta la siguiente solución: Se ha previsto la conexión en M.T. a la línea aérea de 20 KV LA 56 “#RONDA/20/BUITRERA” propiedad de ENDESA, mediante el trazado de otra línea aérea de 20 KV, de unos 997 m de longitud, desde un poste nuevo a instalar en la mencionada línea hasta otro ubicado en la parcela de la EBAR Estación Benaoján, donde se colocará un centro de transformación con entrada y salida para continuar la línea en Media Tensión soterrada hasta la EDAR. Así, se propone que desde la EBAR Estación Benaoján hasta la EDAR la nueva línea en M.T. sea soterrada, dado que en todo este trazado nos ubicamos en el Parque Natural de Sierra de Grazalema. La línea soterrada discurrirá paralela a la conducción de agua residual que llega a la EDAR y contará con unos 1.755 m de longitud.

Cabe destacar que en relación a esta alternativa elegida para la EDAR (Alternativa 4), se analizó la alternativa de interceptar el ARU procedente de Benaoján y Montejaque al norte del Molino del Santo, en la antigua vía ferrata, conduciéndose desde este punto por gravedad hasta la depuradora. Para optimizar el trazado de forma que no fuera necesario un bombeo, era preciso disponer la conducción por el cerro de La Moraleda (terreno rocoso), hasta conectar con la conducción procedente de La Estación en el camino del Cortijo de la Fresnedilla. Sin embargo, esta solución suponía un significativo impacto medioambiental debido a la tala de especies

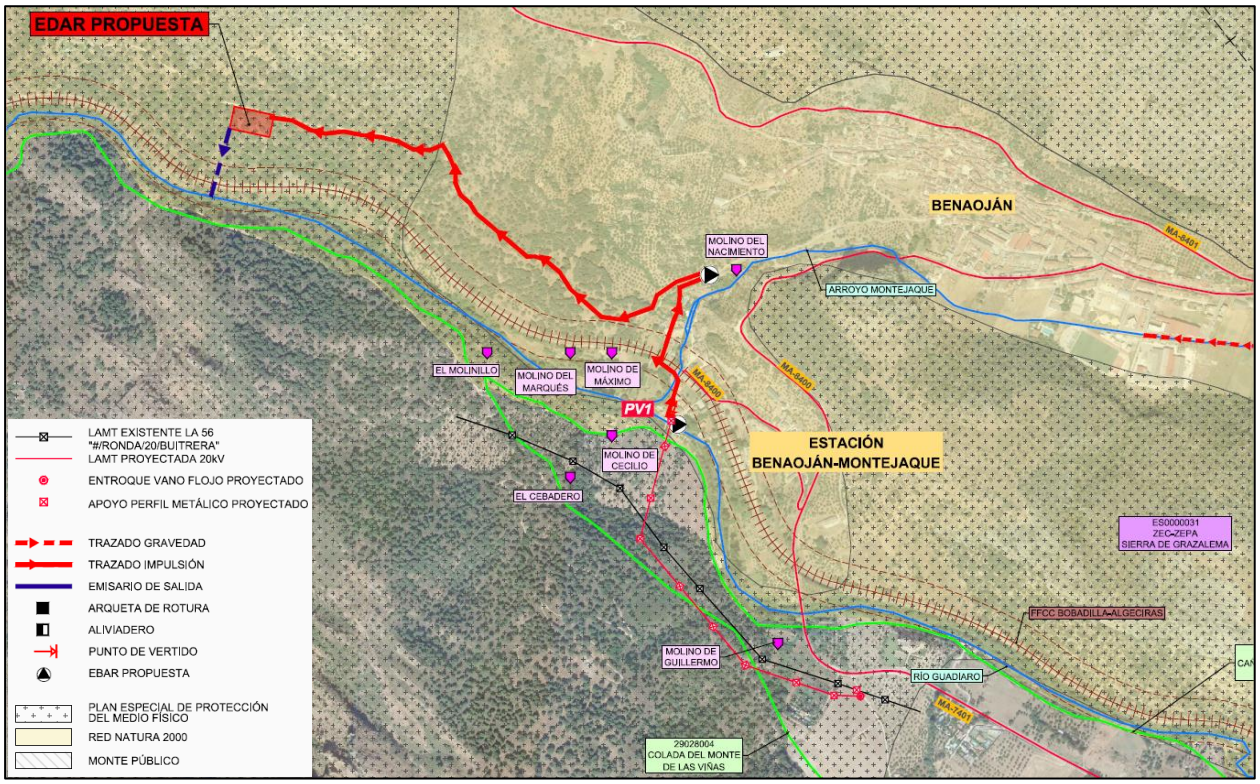
forestales en pleno parque natural Sierra de Grazalema (catalogado también como ZEC-ZEPA), que dejaría una banda desbrozada visible desde todos sitios. Por otro lado, se contaba también con el inconveniente de la naturaleza del terreno: taludes escarpados con macizos rocosos.

Vista del trazado de la conducción por gravedad (línea roja) desde el mirador turístico de Benaoján.

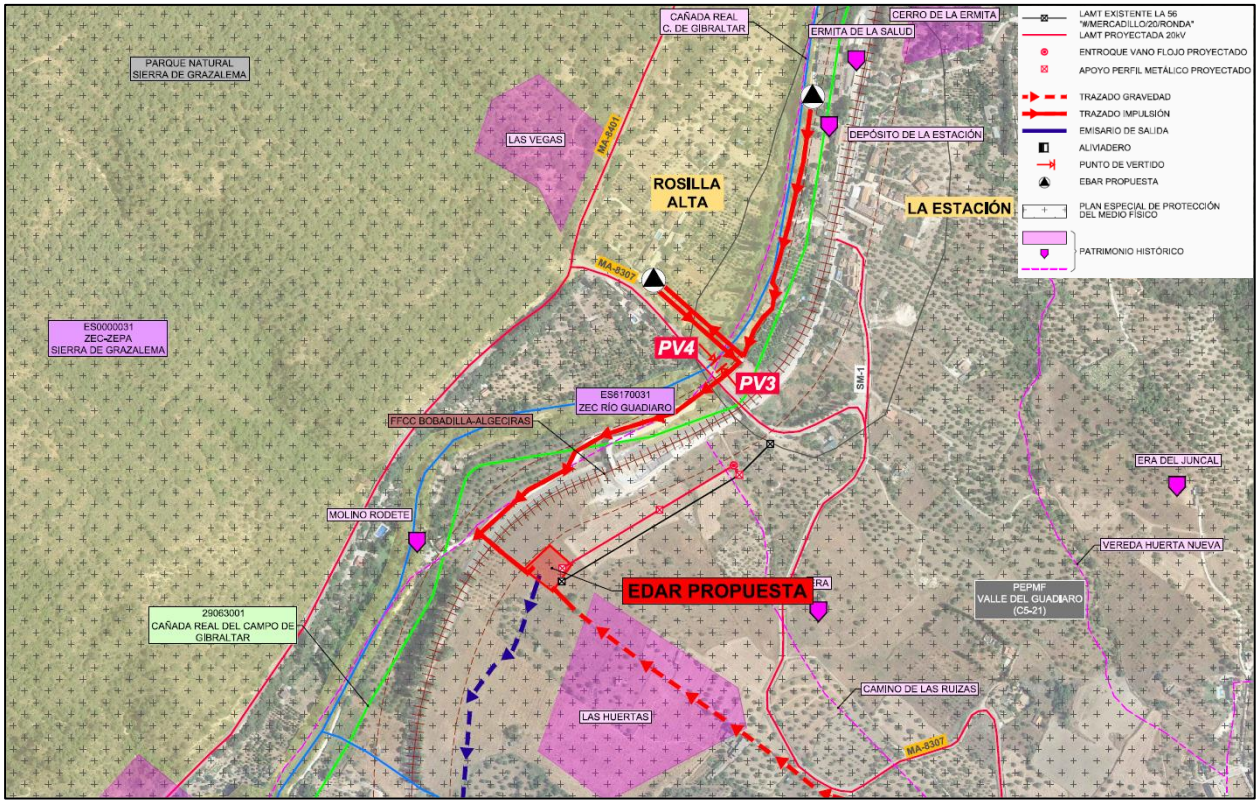
Por otro lado, aunque en el estudio de alternativas la alternativa elegida contaba con un primer tramo por impulsión y un segundo tramo por gravedad, rompiendo carga a medio camino, finalmente se ha decidido que todo el trazado del colector sea por impulsión, por la misma razón comentada: para optimizar el trazado de forma que no sea necesario un bombeo, es preciso disponer la conducción por cerro, hasta conectar con la parcela de la EDAR. Sin embargo, esta solución tiene un significativo impacto medioambiental debido a la tala de especies forestales en pleno parque natural Sierra de Grazalema (catalogado también como ZEC-ZEPA), que dejará una banda desbrozada visible desde todos sitios, y además, debido a la naturaleza del terreno: taludes escarpados con macizos rocosos.

Por otro lado, la actuación proyectada en la **EDAR DE JIMERA DE LÍBAR** puede afectar a esta ZEC porque el punto de vertido del agua residual de las barriadas de Rosilla Alta y de La Estación se ubica en red natura, y para captarlo y conducirlo hasta la parcela prevista para la EDAR, fuera de la ZEC, es necesario afectarla en un pequeño tramo, tanto para el trazado del colector como para la ubicación de la EBAR de Rosilla Alta.

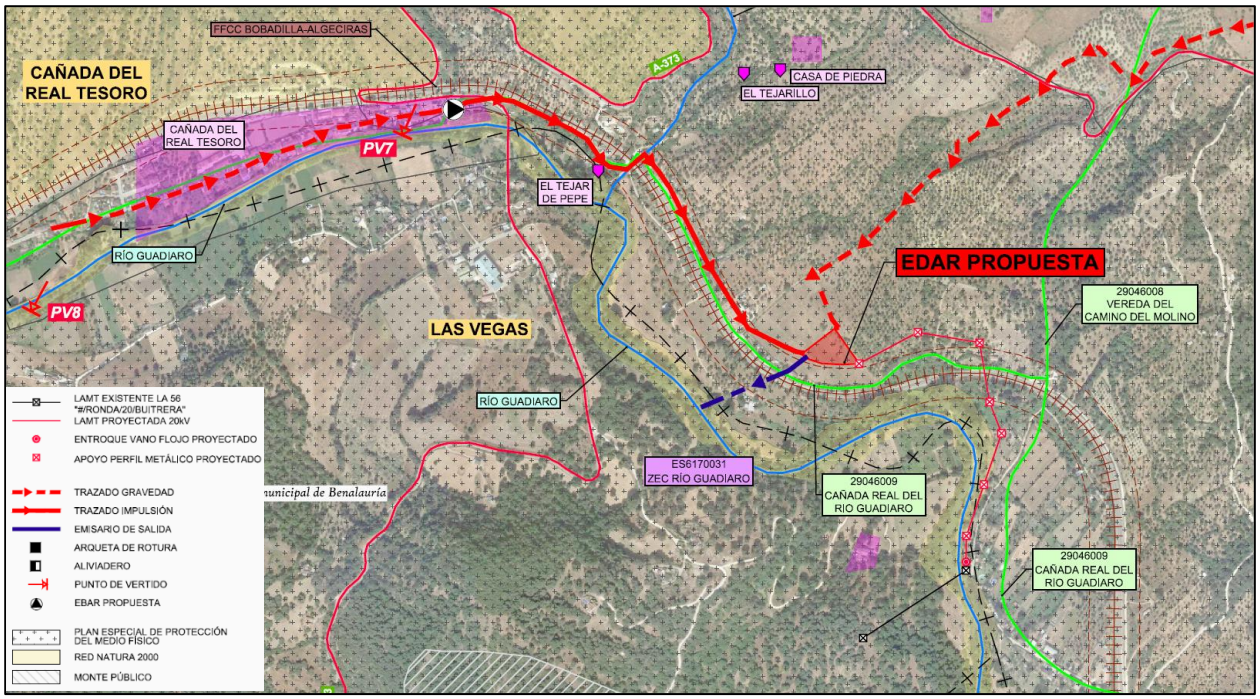
Finalmente, la **EDAR DE CORTES DE LA FRONTERA** no se ubica sobre este espacio de la Red Natura, dado que toda la actuación en el entorno de la ZEC se ubica entre el río Guadiaro y la línea de ferrocarril Bobadilla-Algeciras, siendo en este entorno dicha línea el límite de la ZEC.



Ubicación del proyecto de BENAOJÁN-MONTEJAQUE en relación con la ZEC Sierra de Grazalema (ES0000031).



Ubicación del proyecto de JIMERA DE LÍBAR en relación con la ZEC Sierra de Grazalema (ES0000031).



Ubicación del proyecto de CORTES DE LA FRONTERA en relación con la ZEC Sierra de Grazalema (ES0000031).

4.3. ZEC/ZEPA/RESERVA DE LA BIOSFERA LOS ALCORNOCALES (ES0000049)

El Parque Natural Los Alcornocales, fue declarado por la Ley 2/1989, de 18 de julio, por la que se aprueba el Inventario de Espacio Naturales Protegidos de Andalucía y se establecen medidas adicionales para su protección, designado como Zona de Especial Protección para las Aves (en adelante ZEPA) en el año 1989. Los valores naturales y patrimoniales de Los Alcornocales y la función fundamental que ejerce en los flujos ecológicos que se producen entre Eurasia y África y entre el océano Atlántico y el mar Mediterráneo, han propiciado también su reconocimiento como Reserva de la Biosfera.

La presencia en el Parque Natural de hábitats que figuran en el Anexo I y de hábitats de especies que figuran en el Anexo II de la Directiva 92/43/CEE, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la flora y la fauna silvestres (en adelante Directiva Hábitat), propiciaron la incorporación del ámbito territorial del Parque Natural al listado de Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) de la Región Biogeográfica Mediterránea, aprobado por Decisión de la Comisión Europea de 19 de julio de 2006 y revisado en sucesivas decisiones.

Asimismo, las numerosas especies de aves presentes incluidas en el Anexo I de la Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de noviembre de 2009 relativa a la conservación de las aves silvestres (en adelante Directiva Aves) (que derogó a la Directiva

79/409/CEE, de 2 de abril, relativa a la conservación de las aves silvestres y a sus modificaciones posteriores), motivaron la designación del Parque Natural como Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA), también en el año 1989. Esta clasificación sería posteriormente reconocida en la normativa andaluza mediante la disposición transitoria séptima de la Ley 18/2003, de 29 de diciembre, por la que se aprueban medidas fiscales y administrativas y, de acuerdo con el mandato establecido en la citada Disposición, fue inscrita en el registro creado por el Decreto 95/2003, de 8 de abril, por el que se regula la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía y su registro.

El Consejo de Gobierno de la Junta de Andalucía declaro finalmente el LIC Los Alcornocales (ES0000049) como Zona Especial de Conservación (ZEC) mediante el Decreto 493/2012, de 25 septiembre, por el que se declaran determinados lugares de importancia comunitaria como zonas especiales de conservación de la Red Ecológica Europea Natura 2000 (Red Natura 2000) en la Comunidad Autónoma de Andalucía.

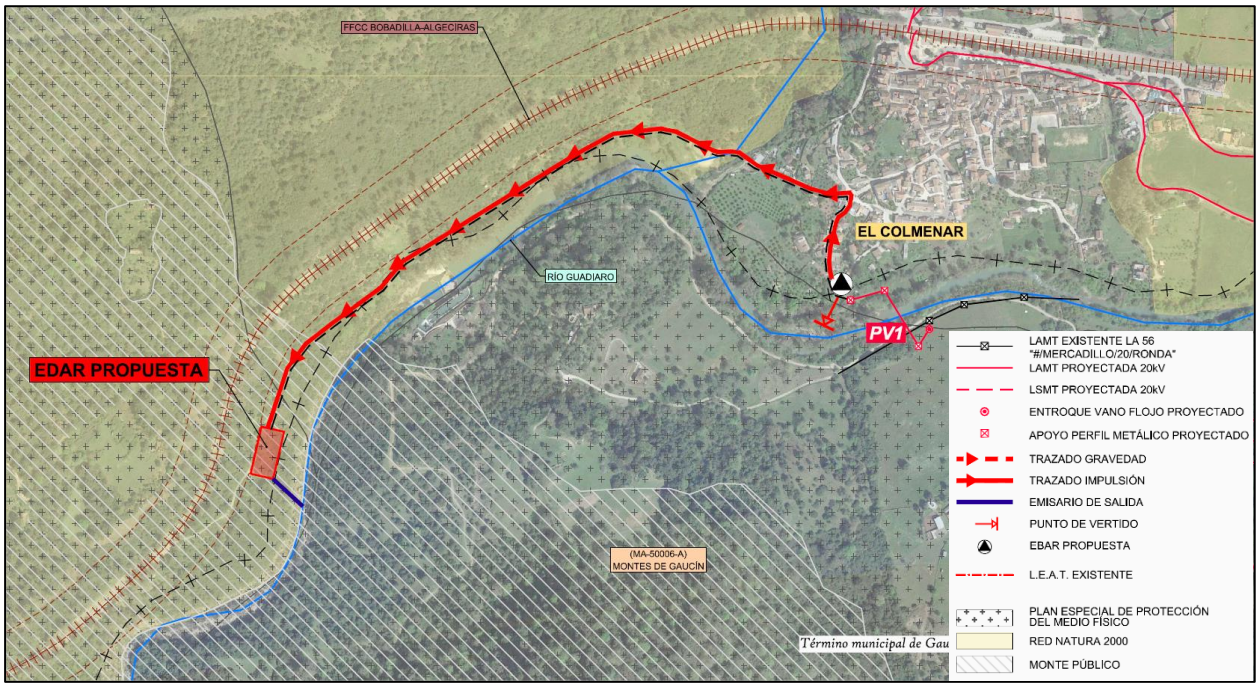
Ámbito del ZEC/ZEPA/Reserva de la Biosfera y Parque Natural Los Alcornocales (ES0000049)

El Decreto 150/2017, de 19 de septiembre, aprueba el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN) del ámbito Los Alcornocales, se amplía el ámbito territorial del Parque Natural Los Alcornocales y de la Zona de Especial Protección para las Aves Los Alcornocales (ES0000049), y se aprueba el Plan Rector de Uso y Gestión (PRUG) del Parque Natural Los Alcornocales.

4.3.1 Ubicación del proyecto en relación con la ZEC/ZEPA Los Alcornocales (ES0000049)

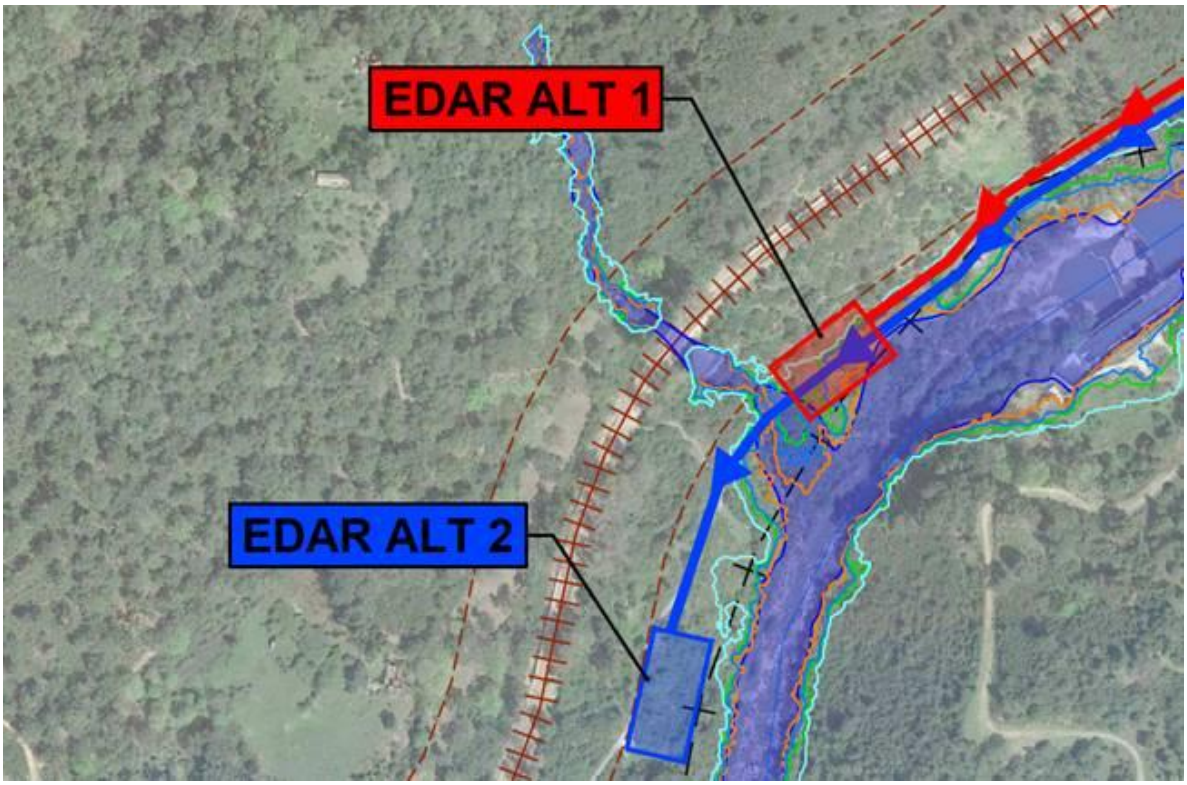
Como puede verse en la siguiente imagen, gran parte de la actuación proyectada en la **EDAR DE EL COLMENAR** se ubica sobre este espacio de la Red Natura: los colectores y la EDAR. Pero como puede verse, todo el entorno está dentro del parque Natural.

En relación a la línea eléctrica de MT que dará servicio a la nueva EDAR, la propuesta de conexión en media tensión de la compañía eléctrica suministradora se lleva a cabo desde un apoyo existente en la línea aérea de 20 KV LA 56 propiedad de Distribuidora Eléctrica de Gaucín S.L., mediante el trazado de otra línea aérea de 20 kV, de unos 190 m de longitud, desde un apoyo existente en la mencionada línea, hasta otro ubicado al otro lado del río Guadiaro, donde pasa a ser soterrado hasta llegar a la parcela de la EBAR. En esta parcela de la EBAR se colocará un centro de transformación con entrada y salida para continuar la línea en Media Tensión soterrada hasta la EDAR, para evitar el trazado aéreo dentro de la ZEC. Se instalará un centro de transformación de tipo prefabricado con un transformador de 160 kVA. En total, se implantarán 4 nuevos apoyos. La línea en M.T. soterrada discurrirá paralela a la conducción de agua residual que llega a la EDAR y contará con unos 1.250 m de longitud.



Ubicación del proyecto de EL COLMENAR en relación con la ZEC Los Alcornocales (ES0000049).

Cabe destacar que en relación a esta alternativa elegida para la EDAR (Alternativa 2),que se plantearon dos alternativas, muy próximas la una de la otra. La principal diferencia entre ambas es que en la alternativa 1 el movimiento de tierras a ejecutar sería menor, pero no deja espacio suficiente entre el límite de no edificación de ADIF y la zona inundable. La alternativa 2 se ubica aproximadamente 40 metros al sur de la solución planteada en el anteproyecto de 2005 y fuera de ambos límites. Sin embargo, la opción definida en 2005 se ha descartado por invadir en mayor medida la zona inundable.



En la siguiente imagen se representa la parcela para la alternativa elegida (la 2) y la llanura de inundación para diferentes periodos de retorno (T500 línea cian), así como el DPH sombreado en azul. Tal y como puede verse, tanto la parcela como el movimiento de tierras se encuentra fuera de estas zonas.

5. PASO 1. DECISIÓN SOBRE SI SE ABORDA O NO LA EVALUACIÓN DE REPERCUSIONES SOBRE RED NATURA 2000

Tal como se indica en la Guía Metodológica, de acuerdo con el artículo 46.4 de la Ley 42/2007, no tienen que someterse a la *"adecuada evaluación de repercusiones sobre la Red Natura 2000"* los proyectos en que se verifique su relación directa con la gestión de conservación del lugar Red Natura 2000 al que pueden afectar, o su necesidad para dicha gestión. En caso de duda, para apreciar objetivamente si es aplicable esta excepción para un proyecto se recomienda utilizar las preguntas indicadas en el Cuadro 4 de la misma:

Cuadro 4. Verificación de existencia de causa de excepción: el proyecto tiene relación directa con la gestión del lugar afectado, o es necesario para la misma	
Pregunta de comprobación	**Respuesta**
¿Figura el proyecto en el Plan de Gestión del lugar RN2000 afectado como actuación de gestión del lugar o como necesaria para dicha gestión, de forma expresa e inequívoca?	
En su defecto, ¿existe declaración responsable o acreditación del órgano gestor del lugar Red Natura 2000, justificada y concluyente, de que el proyecto tiene relación directa con la gestión del lugar o es necesario para la misma, estando claramente relacionada con el mantenimiento o mejora del estado de conservación de algún hábitat o especie objetivo en el lugar?	

Cuadro 4 de la Guía Recomendaciones sobre la información necesaria para incluir una evaluación adecuada de repercusiones de proyectos sobre Red Natura 2000 en los documentos de evaluación de impacto ambiental de la A.G.E., de 09/02/2018.

Si la contestación a alguna de estas dos preguntas es Sí, entonces no sería necesario realizar la evaluación de repercusiones sobre el lugar Red Natura 2000 afectado. Es necesario dejar constancia en el expediente de aprobación del proyecto de las circunstancias que eximen de dicha evaluación.

Si existen dudas o la contestación es No, entonces no se puede utilizar esta excepción y las repercusiones del proyecto sobre el lugar RN2000 deben ser evaluadas.

Se considera buena práctica que el órgano gestor de Red Natura 2000 haga públicas en su web todas sus declaraciones responsables emitidas en este ámbito, materializando la aplicación de los principios de información pública y de transparencia.

Se han analizado los Planes de Gestión de los TRES ZEC ubicados en el entorno del proyecto y se ha verificado que el presente proyecto figura como actuación de gestión del lugar, o como necesaria para dicha gestión, como se justifica a continuación.

5.1. PLAN DE GESTIÓN DE LAS ZEC RÍOS GUADIARO Y HOZGARGANTA (ES6120031), RÍO GUADIARO (ES6170031) Y RÍO GUADALEVÍN (ES6170034)

El presente Plan se elabora con la finalidad de adecuar la gestión de estos espacios a los principios inspiradores de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, y a su vez, de dar cumplimiento a las obligaciones que de ella se derivan, en materia de medidas de conservación de la red ecológica europea Natura 2000 (en adelante, red Natura 2000), en particular, la aprobación de un plan de gestión específico.

Para ello, el Plan establece las prioridades de conservación, así como los objetivos, criterios y medidas para garantizar el mantenimiento o, en su caso, el restablecimiento de un grado de conservación favorable de hábitats naturales de interés comunitario y de los hábitats y poblaciones de las especies de interés comunitario por los que se han declarado ZEC estos espacios.

La ZEC Río Guadiaro se localiza en las provincias de Málaga y Cádiz. La superficie total aproximada, así como la distribución por término municipal, queda reflejada en la siguiente tabla:

MUNICIPIO	SUPERFICIE TÉRMINO MUNICIPAL		SUPERFICIE QUE APORTA EL MUNICIPIO A LA ZEC	
	TOTAL (ha)	% INCLUIDO EN ZEC	(ha)	(%)
ZEC Río Guadiaro (ES6170031)				
Cortes de la Frontera (MA)	17.892,99 ha	0,10 %	17,69 ha	24,25 %
Jimera de Líbar (MA)	2.717,58 ha	0,86 %	23,35 ha	32,02 %
Benalauría (MA)	1.975,99 ha	0,98 %	19,42 ha	26,62 %
Benadalid (MA)	2.067,90 ha	0,60 %	12,48 ha	17,11 %
		TOTAL	72,94 ha	100 %

Términos municipales incluidos en el ámbito del Plan en relación con la ZEC ES6170031. Fuente: Sistema de Información Multiterritorial de Andalucía (SIMA). Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía. Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo, 2013.

VALORES AMBIENTALES

Vegetación y Flora relevante

Destaca la presencia de pinsapo (*Abies pinsapo*).

Fauna relevante

Destaca la presencia de nutria (*Lutra lutra*), galápago leproso (*Mauremys leprosa*) y boga del Guadiana (*Chondrostoma willkommii*).

Entre los peces destaca la colmilleja (*Cobitis taenia*), y entre los invertebrados, el cangrejo de río (*Austropotamobius pallipes*).

También es importante la comunidad de aves, como martín pescador común (*Alcedo atthis*) y garceta común (*Egretta garzetta*).

Hábitat de interés comunitario

Se han identificado 9 Hábitat de Interés Comunitario (HIC), de los que 1 tiene carácter prioritario: «Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero- Brachypodietea* (6220*)».

Además, están calificados como hábitat muy raro los siguientes: «Formaciones estables xerotermófilas de *Buxus sempervirens* en pendientes rocosas (5110)», «Fresnedas termófilas de *Fraxinus angustifolia* (91B0)», Robledales ibéricos de *Quercus faginea y Q. canariensis* (9240)» y «Alcornocales de *Quercus suber* (9330)».

PRIORIDAD DE CONSERVACIÓN

Considerando la información anterior, se identifican las siguientes Prioridades de Conservación sobre las que se orienta la gestión y conservación del espacio:

- Ecosistema fluvial
- Nutria (*Lutra lutra*)
- Peces del Anexo II de la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (Directiva Hábitats).

PRESIONES Y AMENAZAS RESPECTO A LAS PRIORIDADES DE CONSERVACIÓN

Las presiones y amenazas consideradas en el presente Plan son las que se definen en las directrices para la realización del informe de aplicación de la Directiva Hábitats en España 2007-2012, del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (enero de 2013). Las presiones son factores que tienen o han tenido un impacto sobre las prioridades de conservación durante el periodo 2007-2012, mientras que las amenazas son factores que, de forma objetiva, se espera que provoquen un impacto sobre las mismas en el futuro, en un periodo de tiempo no superior a 12 años.

La evaluación de las presiones y amenazas se ha jerarquizado, en función de la importancia que tengan sobre cada una de las prioridades de conservación, en tres categorías, nuevamente de acuerdo con las citadas directrices:

- Alta (importancia elevada): factor de gran influencia directa o inmediata o que actúa sobre áreas grandes.
- Media (importancia media): factor de media influencia directa o inmediata, e influencia principalmente indirecta o que actúa regionalmente o sobre una parte moderada del área.
- Baja (importancia baja): factor de baja influencia directa o inmediata, de influencia indirecta y/o que actúa localmente o sobre una pequeña parte del área.

Los cambios de usos del suelo de las riberas son unos de los principales motivos de su degradación.

ZEC Río Guadiaro

La problemática más importante es la falta de depuración de las aguas residuales urbanas detectada en este tramo, procedente en parte de municipios que no disponen de estas instalaciones (Cortes de la Frontera, Benaoján, Montejaque y Jimera de Líbar) y que se encuentran en zonas localizadas aguas arriba. Además, la localidad de Jimera de Líbar ha denunciado numerosas veces la mortandad de peces producida en el cauce a su paso por esta población, a causa de los vertidos que se generan aguas arriba. Parece que la principal responsable es la industria chacinera. Por otra parte, es necesario eliminar o adecuar ambientalmente los azudes que se encuentran a lo largo del cauce para que no actúen como efecto barrera para la fauna piscícola.

Entre las principales presiones o amenazas de la ZEC objeto de estudio, se encuentran:

CÓDIGO	AMENZA (A) O PRESIÓN (P)	DETALLE DE LA AMENAZA O PRSIÓN	EFECTOS SOBRE LAS PRIORIDADES DE CONSERVACIÓN	IMPORTANCIA
A11	Agricultura y actividades forestales no mencionadas (P)	Cultivos hasta el mismo borde del cauce en algunos tramos	Contribuye a la desaparición de la vegetación de ribera y al aumento de erosión. Alteración hidromorfológica del río	Alta

CÓDIGO	AMENZA (A) O PRESIÓN (P)	DETALLE DE LA AMENAZA O PRSIÓN	EFECTOS SOBRE LAS PRIORIDADES DE CONSERVACIÓN	IMPORTANCIA
H01.08	Contaminación difusa de aguas superficiales causada por aguas de uso doméstico y aguas residuales (P)	Ausencia de EDAR o deficiente funcionamiento de la EDAR de Ronda, poblaciones aguas arriba de la ZEC Río Guadiaro y deficiente funcionamiento de la EDAR de Jimena de la Frontera	Contaminación de las aguas superficiales y subterráneas	Alta
E01.02-E01.03	Zonas de crecimiento urbano discontinuo-población dispersa (P)	Zonas urbanizadas para la construcción de viviendas: urbanización discontinua	Suponen cambios de uso de suelo y nuevas captaciones de agua. Las zonas de crecimiento urbano se concentran principalmente en los tramos finales de los ríos, cuando atraviesan zonas urbanizadas. Guadalevín a su paso por Ronda.	Media
J02.05.02	Alteraciones en las estructuras de los cursos de agua continentales (P)	Encauzamiento, ocupación del DPH y del Marítimo Terrestre. Central hidroeléctrica de Ronda Azudes	Destrucción o deterioro de los hábitats de ribera y de las especies que alberga tanto de flora como de fauna. Alteraciones hidromorfológicas e inestabilidad de cauces. Mayor riesgo de avenidas e inundaciones. La central hidroeléctrica de Ronda produce alteración de los caudales. Los azudes del río Guadiaro suponen una barrera para los peces.	Media

Presiones, amenazas y efectos sobre las prioridades de conservación.

Por lo tanto, el Plan de Gestión considera como PRESIÓN con prioridad ALTA la ausencia de EDAR en poblaciones aguas arriba de la ZEC, siendo el efecto sobre las prioridades de conservación de la misma la CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS.

OBJETIVOS Y MEDIDAS DE CONSERVACIÓN

Una vez identificadas y analizadas las prioridades de conservación, a continuación, se establecen los objetivos generales, los objetivos operativos y las medidas a desarrollar para

garantizar el mantenimiento o restablecimiento de un grado de conservación favorable de las citadas prioridades de conservación, de las especies y hábitats incluidos en los inventarios de hábitats y de especies de interés comunitario, así como del conjunto de ecosistemas que componen esta ZEC.

Las medidas se han diferenciado en dos tipos (actuaciones y criterios) y se han identificado en los epígrafes 6.1, 6.2 y 6.3 con un código alfanumérico que comienza por A o C, en función de que se trate de una actuación o un criterio, respectivamente; seguidos de dos números que las relacionan con los diferentes objetivos generales y operativos; y de un tercer número específico para cada medida.

Para las actuaciones se ha establecido una prioridad orientativa (alta, media o baja) para su ejecución. Los criterios tienen el carácter de directrices, que serán vinculantes en cuanto a sus fines, pudiéndose establecer medidas concretas para su consecución.

En el epígrafe 6.1 se detallan los objetivos y medidas específicas establecidas para garantizar el mantenimiento o restablecimiento de un grado de conservación favorable de cada una de las prioridades de conservación definidas. Por su parte, en el epígrafe 6.2 se establecen los objetivos y las medidas que se entienden van a beneficiar de forma global la gestión de la ZEC en su conjunto, o que afectan a especies o hábitats que, aunque no sean consideradas prioridades de conservación en el ámbito del Plan, requieren de algún tipo de medida específica para su gestión. En el epígrafe 6.3 se relacionan cada una de las especies relevantes y hábitats presentes en el espacio con aquellas medidas propuestas que van a contribuir a garantizar que su grado de conservación sea favorable. Por último, en el epígrafe 6.4 se exponen los mecanismos a través de los cuales se prevé financiar las medidas previstas en el presente Plan.

Conviene puntualizar que para la definición de las medidas del Plan se han tenido en cuenta las previstas en otros instrumentos de planificación que pudieran ser de aplicación en el ámbito territorial objeto del presente Plan de Gestión, especialmente en el Plan Hidrológico de Cuenca, los planes de protección de especies amenazadas y los Planes de Ordenación del Territorio.

En la siguiente tabla se recogen las dos medidas particulares relacionadas con el presente proyecto.

Prioridad de conservación: ecosistema fluvial			
Objetivo general 1. Alcanzar y/o mantener el grado de conservación favorable del ecosistema fluvial, conformado por los hábitats 92D0, 92A0, 91B0, 6420, 3140, según las ZEC, incluidos en el Anexo I, y por las especies incluidas en el Anexo II de la Directiva Hábitats			
Objetivo operativo 1.2. Alcanzar y/o mantener el estado de conservación de las masas de agua, siguiendo los criterios de la Directiva Marco del Agua			
ZEC	**Medidas particulares**	**Código**	**Prioridad**
R. Guadiaro	Se promoverá, de igual manera, la construcción y puesta en marcha de las EDAR de las poblaciones de **Cortes de la Frontera, Benaoján, Montejaque y Jimera de Líbar.**	A.1.2.9	Alta

Objetivos y medidas: ecosistema fluvial.

Así, dentro de la Prioridad de conservación: ecosistema fluvial, el Objetivo general 1 (Alcanzar y/o mantener el grado de conservación favorable del ecosistema fluvial, conformado por los hábitats 92D0, 92A0, 91B0, 6420, 3140, según las ZEC, incluidos en el Anexo I, y por las especies incluidas en el Anexo II de la Directiva Hábitats) cuenta con el Objetivo operativo 1.2.: Alcanzar y/o mantener el estado de conservación de las masas de agua, siguiendo los criterios de la Directiva Marco del Agua.

Por lo tanto, el presente proyecto, PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EN ARRIATE, BENAOJÁN-MONTEJAQUE JIMERA DE LÍBAR Y CORTES DE LA FRONTERA CUENCA DEL RÍO GUADIARO. (MÁLAGA). CLAVE: ACE/314.01/19/PROY/01, se presenta como una medida particular con código propio en **el PLAN DE GESTIÓN DE LAS ZEC RÍOS GUADIARO Y HOZGARGANTA (ES6120031), RÍO GUADIARO (ES6170031) Y RÍO GUADALEVÍN (ES6170034) y considera como PRESIÓN con prioridad ALTA la ausencia de EDAR en poblaciones aguas arriba de la ZEC, siendo el efecto sobre las prioridades de conservación de la misma la CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS, por lo que puede decirse que las EDAR proyectadas responde a la PRIORIDAD DE CONSERVACIÓN: ECOSISTEMA FLUVIAL, dando cumplimiento al OBJETIVO GENERAL 1: *Alcanzar y/o mantener el grado de conservación favorable del ecosistema fluvial, conformado por los hábitats 92D0, 92A0, 91B0, 6420, 3140, según las ZEC, incluidos en el Anexo I, y por las especies incluidas en el Anexo II de la Directiva Hábitats*.**

5.2. PLAN DE ORDENACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES Y PLAN RECTOR DE USO Y GESTIÓN DEL PARQUE NATURAL SIERRA DE GRAZALEMA (ES0000031)

PLAN DE ORDENACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES DEL PARQUE NATURAL SIERRA DE GRAZALEMA

El Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del Parque Natural Sierra de Grazalema se ha elaborado teniendo en cuenta las nuevas circunstancias físicas y socioeconómicas que caracterizan al espacio, así como los efectos y las experiencias que se han puesto de manifiesto a lo largo de la vigencia del Plan de Uso y Protección, aprobado por el Decreto 340/1988, de 27 de diciembre.

El presente Plan de Ordenación de Recursos Naturales del Parque Natural Sierra de Grazalema se ajusta a lo establecido en el artículo 4.4. de la Ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres.

El Parque Natural Sierra de Grazalema fue declarado como espacio natural protegido por el Decreto 316/1984, de 18 de diciembre, que estableció un régimen jurídico especial para este espacio con la finalidad de atender a la conservación de sus ecosistemas naturales y valores paisajísticos. Posteriormente, la Ley 2/1989, de 18 de julio, por la que se aprueba el Inventario de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía y se establecen medidas adicionales para su protección, lo incluyó en el Inventario de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía.

Su importancia ecológica fue objeto de reconocimiento en el ámbito internacional mediante su declaración, en 1977, como Reserva de la Biosfera, dentro del Programa MaB de la UNESCO, convirtiéndose así en el primer espacio con esta distinción en Andalucía y uno de los primeros de España.

Actualmente, el citado Parque Natural, designado como Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) en el año 1989, conforme a la Directiva 79/409/CEE, del Consejo, de 2 de abril de 1979, relativa a la conservación de las aves silvestres, forma parte de la red ecológica europea “Natura 2000” instaurada por la Directiva 92/43/CEE, del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.

Fue declarado Zona de Especial Conservación (ZEC) mediante el Decreto 493/2012, de 25 de septiembre, por el que se declaran determinados lugares de importancia comunitaria (LIC) como Zonas Especiales de Conservación de la Red Ecológica Europea Natura 2000 en la Comunidad Autónoma de Andalucía.

El Decreto 90/2006, de 18 de abril, aprueba el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN) y el Plan Rector de Uso y Gestión (PRUG) del Parque Natural Sierra de Grazalema. Este decreto fue modificado por el Decreto 72/2015, de 10 de febrero, por el que se modifican el PORN, el PRUG y la Descripción Literaria de los límites del Parque Natural Sierra de Grazalema.

VALORES AMBIENTALES

El Parque Natural Sierra de Grazalema se localiza en la zona más occidental de la Cordillera Bética, concretamente entre las provincias de Cádiz y Málaga. Las 53.411 ha de este espacio natural protegido, que limita al sur con el Parque Natural Los Alcornocales, se distribuyen entre nueve municipios gaditanos (Grazalema, Zahara de la Sierra, Villaluenga del Rosario, Benaocaz, Ubrique, El Bosque, Prado del Rey, Algodonales y el Gastor) y cinco malagueños (Benaoján, Montejaque, Cortes de la Frontera, Jimera de Líbar y Ronda) incluidos total o parcialmente en el Parque Natural.

Vegetación y Flora relevante

Las características naturales de este Parque Natural lo convierten en una de las áreas de mayor diversidad ecológica e interés ambiental de Andalucía, motivada por su ubicación biogeográfica y por sus particulares condiciones orográficas, climáticas y de variedad de sustratos, lo que le confiere una riqueza florística excepcional. Entre las formaciones forestales, destaca el pinsapar, encontrándose en la Sierra del Pinar la mejor masa de pinsapos de las que actualmente se conservan en Andalucía.

Es una zona de agrestes relieves, con profundos valles y cañones de paredes verticales como la "Garganta Verde" cuya profundidad alcanza los 400 m. También son frecuentes las cuevas y simas entre las que se encuentran el "Complejo Hundidero-Gato", la mayor cueva de Andalucía o la "Cueva de la Pileta", conocida en todo el mundo por sus vestigios prehistóricos.

La variedad florística del Parque Natural es muy alta, con más de 1.375 taxones representados en su ámbito. Esta cifra representa algo más del 25% de las especies descritas para España y un porcentaje superior al 55% de las especies de Andalucía Occidental. Entre las especies florísticas de mayor interés (endemismos y especies protegidas) en el ámbito del Parque Natural se localizan endemismos locales cuya área de distribución no sobrepasa los límites de este espacio protegido. Tal es el caso *de Fumana lacidulemiensis, Echinospartium algibicum, Erodium recoderi, Papaver rupifragum* o los híbridos *Phlomis x margaritae y Narcissus x libarensis*. El Parque Natural cuenta con 14 endemismos rondeños; 33 endemismos béticos; 42 endemismos béticomauritanos, 46 endemismos ibéricos y más de 140 endemismos ibero-mauritanos. El alto grado de endemicidad vegetal de la zona no es sino reflejo de las fluctuaciones climáticas, la alta

pluviosidad y la elevada altitud de algunas zonas. Estas características han permitido que la zona actúe como refugio biogeográfico de numerosas especies vegetales, cuyas áreas de distribución se han ampliado o reducido a consecuencia de las glaciaciones, y que haya actuado como centro de especiación botánica.

Hábitat de interés comunitario

El Parque Natural también es rico en lo que a variedad de hábitats se refiere y buena prueba de ello es que un total de 19 tipos de hábitats que se presentan en el Parque Natural están incluidos en el ANEXO I de la Directiva Hábitats, de los que dos son prioritarios: 72.20 Vegetación de manantiales petrificantes de aguas carbonatadas con formación de tobas (*) y 95.61 Bosques mediterráneos endémicos de *Juniperus spp*. (*).

Fauna relevante

En cuanto a los valores faunísticos del Parque Natural, son más de 200 las especies de vertebrados catalogadas: 7 especies de peces, 34 entre anfibios y reptiles, 44 de mamíferos y más de 130 especies de aves. Esta importancia faunística alcanza mayor relevancia ante el hecho de que la inmensa mayoría de las especies están incluidas en algunas de las normativas de protección nacional e internacional. El Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas, Ley 8/2003, de 28 de octubre, de la flora y fauna silvestres incluye dos especies "En peligro de extinción" (cangrejo de río autóctono, *Austropotamobius pallipes*, y alimoche, *Neophron percnopterus*) y dos "Vulnerables" (águila-azor perdicera, *Hieraaetus fasciatus* y aguilucho cenizo, *Circus pygargus*).

Por último, son numerosas las especies incluidas en la Directiva Hábitat, bien clasificadas como especies de interés comunitario para cuya conservación es necesario asignar zonas especiales de conservación (ANEXO II) o como especies de estricta protección en el ámbito de la Comunidad Europea (ANEXO IV).

INFRAESTRUCTURAS BÁSICAS

Actualmente son diversos los vertidos de aguas residuales urbanas que llegan sin depurar o con un tratamiento insuficiente a los ríos del Parque Natural Sierra de Grazalema. El tramo más problemático de la cuenca del Guadalete se encuentra en el río de Ubrique, que recibe los vertidos sin depurar de la población de Benoacaz. También el río Majaceite presentan problemas en la calidad de aguas por vertidos de la población de Benamahoma, a los que hay que sumar los que recibe aguas abajo, en la población de El Bosque.

En la cabecera del río Guadalete hay que destacar los vertidos de aguas residuales urbanas procedentes de Grazalema, debido a los problemas de funcionamiento de la planta depuradora. Si bien, esta situación va a cambiar debido a las recientes mejoras de esta planta y a la sustitución del colector procedente del municipio de Grazalema. La situación respecto a la calidad de las aguas de la cuenca del Guadalete, debe considerarse transitoria, ya que se encuentran ejecutadas la mayoría de las actuaciones incluidas en el Plan de Saneamiento y Depuración de Vertidos Urbanos de la Cuenca del Guadalete, estando previsto que se lleven a cabo las actuaciones pendientes como la implantación de una nueva EDAR en Benamahoma. Por otra parte, funciona de manera adecuada las EDAR de Zahara de la Sierra, Villaluenga del Rosario y Ubrique, aunque queda pendiente de resolver la construcción de la depuradora de Benaocaz.

La cuenca del río Guadiaro presenta en su cabecera un estado deficiente ya que recibe los vertidos de Ronda, Montejaque, Jimera de Líbar, Cortes de la Frontera y Benaoján, a lo que se une la Barriada de la Estación de Ferrocarril. Para el río Guadiaro, las soluciones están menos avanzadas, aunque en enero de 1996 se aprobó un Plan Integral de Recuperación y Mejora de toda esta cuenca, similar al del río Guadalete.

De entre todas ellas, cabe destacar la EDAR DE BENAOJÁN-MONTEJAQUE, JIMERA DE LÍBAR y CORTES DE LA FRONTERA, que van a tener incidencia directa sobre una de las masas de agua superficiales del ámbito del Plan.

Por lo tanto, la EDAR DE BENAOJÁN-MONTEJAQUE, JIMERA DE LÍBAR y CORTES DE LA FRONTERA, son unas obras hidráulicas declaradas de interés de la Comunidad Autónoma de Andalucía, destinada al cumplimiento del objetivo de la calidad de las aguas en Andalucía.

OBJETIVOS

Siguiendo las directrices marcadas desde la Unión Europea en los distintos programas de acción en materia de medio ambiente, los objetivos del Plan de Ordenación de Recursos Naturales para el Parque Natural Sierra de Grazalema se han establecido, por un lado, en el marco del desarrollo sostenible como única forma de compatibilizar los diversos usos y actividades que tienen lugar en el espacio con la conservación de los recursos naturales del mismo y, por otro, en la contribución al establecimiento de la red Natura 2000:

- **5. Conservar la calidad de los recursos hídricos.**

Así, el presente proyecto, PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EN ARRIATE, BENAOJÁN-MONTEJAQUE JIMERA DE LÍBAR Y CORTES DE LA FRONTERA CUENCA DEL RÍO GUADIARO. (MÁLAGA). CLAVE: ACE/314.01/19/PROY/01, cumple este OBJETIVO GENERAL DEL PLAN, de mejorar las condiciones de calidad y cantidad de los recursos hídricos así como los procesos y dinámicas ecológicas asociadas a los ecosistemas fluviales.

PLAN RECTOR DE USO Y GESTIÓN DEL PARQUE NATURAL SIERRA DE GRAZALEMA

El presente Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Natural Sierra de Grazalema se redacta conforme a lo establecido en el correspondiente Plan de Ordenación de Recursos Naturales. Al igual que el citado Plan de Ordenación, este documento ha sido elaborado teniendo en cuenta las nuevas circunstancias físicas y socioeconómicas que caracterizan al espacio, los efectos y las experiencias que se han manifestado a lo largo de la vigencia del Plan anterior (Plan de Uso y Protección del Parque Natural aprobado por Decreto 340/1988, de 27 de diciembre) y aplicando las nuevas tecnologías disponibles que han permitido un conocimiento más exhaustivo de la realidad territorial del espacio.

OBJETIVOS

En el marco de los objetivos generales para el Parque Natural, que establece el PORN, se concreta el siguiente objetivo específico para el Parque Natural hacía los que deberá orientarse la gestión de éste:

- **5. Mantener o alcanzar un adecuado nivel de calidad de las aguas continentales (superficiales y subterráneas), evitando cualquier actuación que pueda ser causa de su degradación y favoreciendo la infiltración y recarga de los acuíferos.**
- **16. Recuperar e integrar las zonas degradadas por vertidos de residuos, infraestructuras o usos.**
- **21. Minimizar los posibles impactos que pudieran generar las actividades de uso público.**

CRITERIOS DE GESTIÓN

3.1.2. Para la conservación de los recursos hídricos

1. Se controlarán los vertidos superficiales a los cauces existentes, con especial atención a aquellos cursos donde se localicen especies piscícolas de interés. En este aspecto es

imprescindible seguir avanzando en la coordinación y cooperación entre las Administraciones Públicas con competencias en esta materia.

2. La explotación de los acuíferos se realizará de forma controlada en lo que a calidad y volumen de agua extraída se refiere.

3. Se adoptarán las medidas necesarias para asegurar que funcionen correctamente las depuradoras existentes en el ámbito del Parque Natural así como de aquellas que realicen vertidos a aguas que discurran por el Parque Natural.

4. Se considerará, como medida prioritaria para la recuperación del río Guadiaro, la ejecución del Plan de Recuperación y Saneamiento del Río Guadiaro.

5. Se promoverá el deslinde del dominio público hidráulico en todo el ámbito del Parque Natural por parte del Organismo competente en materia de aguas.

NORMATIVA

4.2. NORMAS RELATIVAS A USOS Y ACTIVIDADES

4.2.10. Otras Infraestructuras

4. Depuración de aguas residuales

a) En las áreas de afección de acuíferos, los establecimientos industriales, agrícolas y ganaderos deberán adoptar las medidas necesarias de depuración. Igualmente, adoptarán medidas de prevención que eviten la infiltración y propagación a través del terreno de efluentes capaces, por su toxicidad, composición química o bacteriológica, de contaminar las aguas subterráneas.

b) En la autorización de instalaciones de depuración de aguas residuales, se acudirá a sistemas homologados y que garanticen la ausencia de riesgos de contaminación de las aguas superficiales y subterráneas.

Así, el presente PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EN ARRIATE, BENAOJÁN-MONTEJAQUE JIMERA DE LÍBAR Y CORTES DE LA FRONTERA CUENCA DEL RÍO GUADIARO. (MÁLAGA). CLAVE: ACE/314.01/19/PROY/01, cumple esta MEDIDA PRIORITARIA DEL PLAN, de recuperación del río Guadiaro, con la ejecución del Plan de Recuperación y Saneamiento del Río Guadiaro.

5.3. PLAN DE ORDENACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES DEL ÁMBITO LOS ALCORNOCALES Y PLAN RECTOR DE USO Y GESTIÓN DEL PARQUE NATURAL LOS ALCORNOCALES (ES0000049)

PLAN DE ORDENACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES DEL PARQUE NATURAL LOS ALCORNOCALES

El presente Plan de Ordenación de los Recursos Naturales incluye en su ámbito de aplicación el territorio definido por el Acuerdo del Consejo de Gobierno de la Junta de Andalucía, de 21 de enero de 2014, por el cual se acordó la formulación del Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del ámbito de Los Alcornocales y del Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Natural. Dicho ámbito comprende:

a) El Parque Natural Los Alcornocales previo a su ampliación, que comprende el ámbito geográfico de la Zona Especial de Conservación (en adelante ZEC) (ES0000049).
b) Los siguientes montes públicos y fincas de titularidad pública o privada: “La Almoraima”, “La Alcaidesa”, “Pinar del Rey y Dehesilla”, “Majarambú”, “Cerro del Moro”, “Botafuegos”, “Dehesa de Guadalquitón”, “Diente Borondo” y “Dehesa de Chapatal”, que constituyen las zonas de estudio de cara a la ampliación del Parque Natural.

De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 1 del decreto que aprueba el presente plan, el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del ámbito de Los Alcornocales pasa a denominarse *Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del Parque Natural Los Alcornocales.*

El Parque Natural Los Alcornocales fue declarado por la Ley 2/1989, de 18 de julio, por la que se aprueba el Inventario de Espacio Naturales Protegidos de Andalucía y se establecen medidas adicionales para su protección.

La presencia en el Parque Natural de hábitats que figuran en el Anexo I y de hábitats de especies que figuran en el Anexo II de la Directiva 92/43/CEE, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la flora y la fauna silvestres (en adelante Directiva Hábitat), propiciaron la incorporación del ámbito territorial del Parque Natural al listado de Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) de la Región Biogeográfica Mediterránea, aprobado por Decisión de la Comisión Europea de 19 de julio de 2006 y revisado en sucesivas decisiones.

Asimismo, las numerosas especies de aves presentes incluidas en el Anexo I de la Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de noviembre de 2009 relativa a la conservación de las aves silvestres (en adelante Directiva Aves) (que derogó a la Directiva

79/409/CEE, de 2 de abril, relativa a la conservación de las aves silvestres y a sus modificaciones posteriores), motivaron la designación del Parque Natural como Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA), también en el año 1989. Esta clasificación sería posteriormente reconocida en la normativa andaluza mediante la disposición transitoria séptima de la Ley 18/2003, de 29 de diciembre, por la que se aprueban medidas fiscales y administrativas y, de acuerdo con el mandato establecido en la citada Disposición, fue inscrita en el registro creado por el Decreto 95/2003, de 8 de abril, por el que se regula la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía y su registro.

El Consejo de Gobierno de la Junta de Andalucía declaro finalmente el LIC Los Alcornocales (ES0000049) como Zona Especial de Conservación (ZEC) mediante el Decreto 493/2012, de 25 septiembre, por el que se declaran determinados lugares de importancia comunitaria como zonas especiales de conservación de la Red Ecológica Europea Natura 2000 (Red Natura 2000) en la Comunidad Autónoma de Andalucía.

En consecuencia, el ámbito del Plan forma parte de la Red Natura 2000, tal y como establecen el artículo 3.1 de la Directiva Hábitats y el artículo 42.1 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre. En este sentido, el presente Plan se elabora con la finalidad de adecuar la ordenación y gestión del Parque Natural a los principios inspiradores de la Directiva Hábitats y la Ley 42/2007, de 13 de diciembre. Tiene a su vez como objeto dar cumplimiento a las obligaciones que de ella se derivan, concretamente a las relativas a la declaración de la correspondiente ZEC y a la elaboración y aprobación del correspondiente Plan o instrumento de gestión, tanto para la ZEC como para la ZEPA.

VALORES AMBIENTALES

Vegetación y Flora relevante

La elaboración del inventario de especies relevantes de flora (Tabla 8 del Plan) presentes se ha realizado tomando, como punto de partida, las especies incluidas en el Formulario Normalizado de Datos Natura 2000 (en adelante FND) cumplimentado en diciembre de 1997, del LIC Los Alcornocales (ES0000049), y tomando en consideración la información actualizada al año 2013 recogida en las fuentes indicadas a continuación.

En total, el inventario de especies relevantes de flora está formado por 6 especies del Anexo II de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, y otras 11 que se consideran de importancia para la gestión del espacio. Este inventario incluye tres de las cuatro especies de flora del FND del LIC Los Alcornocales. Las restantes 14 especies no estaban incluidas en el citado formulario y se

han incluido porque su presencia ha sido confirmada por los programas de seguimiento de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, y su gestión se considera de importancia para el espacio. En este inventario se incluyen 7 taxones considerados en peligro de extinción por el CAEA y otros 7 que son considerados vulnerables.

Fauna relevante

El ámbito del Plan alberga una interesante comunidad faunística, resultado de la riqueza de los ecosistemas naturales presentes, entre los que destacan los canutos, y de su buen grado de conservación. Además, su localización privilegiada le permite ser elemento de conexión entre la cordillera Bética y las zonas del litoral de Cádiz. Asimismo, la cercanía del Estrecho de Gibraltar hace de este espacio una zona de paso importante para la avifauna migradora.

Los inventarios y estudios realizados señalan la presencia de más de 250 especies de vertebrados, entre los que cabe destacar el grupo de las aves como el más numeroso, con unas 165 especies contabilizadas. A continuación, y con una cifra más baja, se encuentran los mamíferos (49), los reptiles (21), los anfibios (11) y, en último lugar, los peces (7).

Respecto al grupo de los invertebrados, los datos relativos a éstos están bastante sesgados en los estudios faunísticos, por lo que su presencia suele infravalorarse a pesar de que contribuyen notablemente a incrementar la biodiversidad. No obstante, en el Parque Natural se están desarrollando varios estudios sobre este grupo, a partir de los cuales se han obtenido resultados interesantes no sólo para la fauna de la zona sino para la de toda Andalucía. Así, uno de los grupos que se está revelando como de mayor interés es el de los macroinvertebrados acuáticos, cuya presencia es reflejo de la salud de los ecosistemas acuáticos de este espacio protegido.

Entre las especies piscícolas hay que destacar la presencia de numerosos ciprínidos; es necesario poner de manifiesto la importancia del río Hozgarganta y, en general, de los pequeños cauces que desembocan en la costa del Estrecho; concretamente en el río Vega, para la conservación de este grupo.

Entre los anfibios destacan especies como el sapillo moteado ibérico (*Pelodytes ibericus*), endemismo del sur peninsular; la variedad de salamandra meridional (*Salamandra salamandra longirostris*) que, según distintos estudios que se están realizando, podría tratarse de una especie diferente; el sapillo pintojo meridional (*Discoglossus jeanneae*) y el tritón jaspeado pigmeo (*Triturus marmoratus pygmaeus*); ambos igualmente endémicos del sur peninsular.

Entre los reptiles hay que mencionar especies asociadas a los ríos y arroyos, como el galápago europeo (*Emys orbicularis*), el galápago leproso (*Mauremys leprosa*), la culebra de collar (*Natrix natrix*) o la culebra viperina (*Natrix maura*), así como otras especies más vinculadas a entornos secos, tal como la culebra de escalera (*Elaphe scalaris*), la culebra bastarda (*Malpolon monspessulanus*), el lagarto ocelado (*Lacerta lepida*) y la lagartija colilarga (*Psammodromus algirus*).

El grupo de las aves es, sin lugar a dudas, el mejor representado, especialmente por la ubicación estratégica de este espacio en plena ruta migratoria del Estrecho. Destaca la existencia de algunas especies de gran interés desde el punto de vista ecológico y de su conservación, tales como el alimoche (*Neophron percnopterus*), el halcón peregrino (*Falco peregrinus*) o el águila pescadora (*Pandion haliaetos*). También es importante mencionar el elevado número de paseriformes, más de 80 especies, que reflejan la gran variedad de hábitats y nichos ecológicos que hay en la zona. En relación con las aves cabe destacar especialmente la presencia del águila imperial ibérica (Aquila adalberti), que gracias a los trabajos de reintroducción realizados ya es una especie reproductora en el ámbito de La Janda-Alcornocales.

Respecto a los mamíferos, hay que destacar al corzo (*Capreolus capreolus*), cuya población existente es la más meridional de la Península Ibérica. Esta especie está descrita como un ecotipo propio de las sierras de Cádiz-Málaga, típico del ambiente mediterráneo xerofítico, y que presenta diferencias significativas a nivel morfológico con otras poblaciones españolas y europeas.

Además del corzo y el ciervo, otras especies cinegéticas de caza mayor presentes en el ámbito del Plan son el gamo (*Dama dama*), el muflón (*Ovis gmelini musimo*) y la cabra montés (*Capra pyrenaica hispanica*). El jabalí (*Sus scrufa*) estuvo presente en el Parque Natural hasta la década de los años 50 en la que apareció la peste porcina africana dejando muy diezmadas sus poblaciones. Ello propició la hibridación de los escasos jabalíes que sobrevivieron con cochinos domésticos, derivando en lo que hoy se denomina como “cochinos asilvestrados”, que también son objeto de caza. La presencia de todas estas especies ha propiciado que la caza mayor se haya convertido en uno de los aprovechamientos de mayor importancia en el ámbito del Plan.

En las zonas asociadas a cursos de agua es posible localizar la nutria (*Lutra lutra*), la rata de agua (*Arvicola sapidus*) y el murciélago ribereño (*Myotis daubentonii*). La comunidad de murciélagos presente es muy notable ya que se pueden encontrar hasta 17 especies.

La importancia faunística del Parque Natural se ve realzada por la presencia de un elevado número de especies amenazadas incluidas en el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas de las cuales 5 están catalogadas “en peligro de extinción” y 17 “vulnerables”.

INFRAESTRUCTURAS BÁSICAS

La gestión de las aguas residuales no está mancomunada y de los 18 municipios, nueve cuentan con estación depuradora de aguas residuales en funcionamiento. Sin embargo, se prevé una mejora de esta situación puesto que actualmente están en construcción cuatro y otras tres están en proyecto. No obstante, cabe reseñar que estas depuradoras dan servicio a las cabeceras municipales, existiendo un número importante de entidades menores de población que no disponen de sistemas de depuración y tratamiento de aguas residuales.

Según Acuerdo de Gobierno de 26 de octubre de 2010, por el que se declaran de interés de la Comunidad Autónoma de Andalucía las obras hidráulicas destinadas al cumplimiento del objetivo de la calidad de las aguas en Andalucía, ha declarado, en el ámbito de los municipios del Parque Natural, las siguientes obras de interés:

- EDAR y colectores en Algeciras, Los Barrios y sus núcleos.
- EDAR y colectores en núcleos de Jimena de la Frontera.
- EDAR y colectores en San Roque y sus núcleos.
- Ampliación, EDAR y colectores en Tarifa y sus núcleos.
- Adecuación y mejora de la EDAR de Alcalá de los Gazules.
- EDAR y colectores en Medina Sidonia, San José del Valle y sus núcleos.
- Adecuación y mejora de la EDAR de Algar.
- Ampliación de las EDAR de Arcos de la Frontera.
- EDAR y colectores en Cortes de la Frontera y sus núcleos.

De entre todas ellas, cabe destacar la EDAR y colectores en Cortes de la Frontera y sus núcleos, que va a tener incidencia directa sobre una de las masas de agua superficiales del ámbito del Plan.

Por lo tanto, la EDAR DE CORTES DE LA FRONTERA y la EDAR DE EL COLMENAR, son unas obras hidráulicas declaradas de interés de la Comunidad Autónoma de Andalucía, destinada al cumplimiento del objetivo de la calidad de las aguas en Andalucía.

PRIORIDADES DE CONSERVACIÓN

Tras la recogida y análisis de la información a partir de la cual se han concretado los inventarios de especies de flora y fauna relevantes (Tablas 8 y 11) y de hábitats naturales de interés comunitario (Tablas 13, 14 y 15), y tomando en consideración los criterios señalados, se han identificado las siguientes Prioridades de Conservación sobre las que se orientará la gestión y la conservación de la ZEC y de la ZEPA:

- Brezales
- Riberas y sistemas fluviales
- Dehesas y pastizales
- Hábitat dunares y arenales costeros
- Alcornocales
- Quejigares
- Acebuchales
- Pteridofitos amenazados
- Águila imperial
- Alimoche
- Águila pescadora
- Quirópteros cavernícolas

OBJETIVOS

Los objetivos del PORN se han definido teniendo en cuenta las siguientes referencias:

- La Ley 42/2007, de 13 de diciembre y la Ley 2/1989, de 18 de julio.
- Las disposiciones relativas al establecimiento de la Red Ecológica Europea Natura 2000, así como las directrices marcadas desde la Unión Europea en los distintos programas de acción en materia de medio ambiente.
- El contenido de los planes y estrategias ambientales, territoriales y de cambio climático vigentes en Andalucía.
- Los principios establecidos para las Reservas de la Biosfera.

OBJETIVOS GENERALES PARA EL ÁMBITO DEL PLAN

Entre los objetivos generales para el ámbito del Plan se establece:

- **4. Mantener, o en su caso, mejorar las condiciones de calidad y cantidad de los recursos hídricos así como los procesos y dinámicas ecológicas asociadas a los ecosistemas fluviales.**

Así, el presente proyecto, PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EN ARRIATE, BENAOJÁN-MONTEJAQUE JIMERA DE LÍBAR Y CORTES DE LA FRONTERA CUENCA DEL RÍO GUADIARO. (MÁLAGA). CLAVE: ACE/314.01/19/PROY/01, cumple este OBJETIVO GENERAL DEL PLAN, de mejorar las condiciones de calidad y cantidad de los recursos hídricos así como los procesos y dinámicas ecológicas asociadas a los ecosistemas fluviales.

PLAN RECTOR DE USO Y GESTIÓN DEL PARQUE NATURAL LOS ALCORNOCALES

El presente Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Natural Los Alcornocales se redacta en el marco de lo establecido en el correspondiente Plan de Ordenación de los Recursos Naturales (en adelante PORN), siendo su ámbito territorial el definido en el PORN.

Al igual que el citado PORN, este documento ha sido elaborado teniendo en cuenta las nuevas circunstancias físicas y socioeconómicas que caracterizan al espacio, el conocimiento más detallado de la realidad territorial del espacio, la experiencia de gestión acumulada desde que la Junta de Andalucía ostenta las competencias y los resultados de las evaluaciones e informes relativas a los planes hasta ahora vigentes.

De conformidad con el artículo 57. 1. e), del Estatuto de Autonomía para Andalucía, la Comunidad Autónoma de Andalucía tiene competencia exclusiva en materia de delimitación, regulación, ordenación y gestión integral de los espacios naturales protegidos, incluyendo los que afecten a las aguas marítimas de su jurisdicción, corredores biológicos, y hábitats en el territorio de Andalucía, así como la declaración de cualquier figura de protección y establecimiento de normas adicionales de protección ambiental.

Por otra parte, y conforme a lo dispuesto en la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, el presente Plan se elabora con la finalidad de adecuar la gestión de este espacio a los principios inspiradores de la citada ley, dando a su vez cumplimiento a las obligaciones que de ella se derivan, concretamente la elaboración y aprobación del correspondiente Plan o instrumento de gestión de la Red Ecológica Europea Natura 2000 (en adelante Red Natura 2000) para las Zonas Especiales de Conservación (en adelante ZEC) y las Zonas de Especial Protección para las Aves (en adelante ZEPA).

Para ello este Plan establece la regulación específica de los distintos usos y actividades compatibles en el espacio, así como los criterios y las actuaciones básicas para la gestión del Parque Natural Los alcornocales. Asimismo, establece los objetivos de conservación de este espacio y los criterios y medidas para su gestión como espacio natural perteneciente a la Red Natura 2000 y en particular para los hábitats y especies que se identifican en el PORN como prioridades de conservación.

El ámbito territorial de aplicación del presente Plan Rector de Uso y Gestión está formado por:

- El Parque Natural Los Alcornocales.
- La ZEC Los Alcornocales (ES0000049).
- La ZEPA Los Alcornocales (ES0000049).

OBJETIVOS

OBJETIVOS ESPECÍFICOS PARA EL PARQUE NATURAL

En el marco de los objetivos generales para el Parque Natural, que establece el PORN, se concreta el siguiente objetivo específico para el Parque Natural hacía los que deberá orientarse la gestión de éste:

- **6. Disminuir la carga contaminante actual de los vertidos que afectan la calidad ambiental de los recursos hídricos y garantizar el control de la calidad de las aguas. [OPN06]**

Así, el presente proyecto, PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EN ARRIATE, BENAOJÁN-MONTEJAQUE JIMERA DE LÍBAR Y CORTES DE LA FRONTERA CUENCA DEL RÍO GUADIARO. (MÁLAGA). CLAVE: ACE/314.01/19/PROY/01, cumple este OBJETIVO ESPECÍFICO DEL PLAN, de disminuir la carga contaminante actual de los vertidos que afectan la calidad ambiental de los recursos hídricos y garantizar el control de la calidad de las aguas. [OPN06]

6. CONCLUSIONES

Según lo expuesto en el presente documento, se concluye que **el presente proyecto está exceptuado de llevar a cabo la EVALUACIÓN DE LAS REPERCUSIONES DEL PROYECTO EN LA RED NATURA 2000, por estar directamente relacionado con o ser necesario para la gestión de los dos ZEC a los que afecta.**

La agrupación de vertidos y su reconducción a las futuras depuradoras se considera un impacto de carácter positivo sobre las aguas superficiales. En estas instalaciones se ha previsto depurar toda el agua residual generada en los núcleos de población de Benaoján, Montejaque, Jimera de Líbar y sus pedanías (La Estación y Rosilla Alta o La Vega), Cortes de la Frontera, su pedanía Cañada del Real Tesoro y la pedanía de Las Vegas (perteneciente al Término Municipal de Benalauría) y el núcleo de población de El Colmenar (perteneciente al Término Municipal de Cortes de la Frontera).

Asimismo, con el funcionamiento de las EDARs el vertido al río Guadiaro y a los afluentes de su cuenca (en el caso de la EDAR de Jimera de Líbar el efluente depurado vierte al arroyo de las Huertas, afluente del río Guadiaro) mejorará la calidad del agua debido a la reducción de la carga contaminante sobre este cauce procedente de los vertidos actualmente existentes.

Puesto que la depuración de las aguas residuales que se vertían, hasta el momento, sin depurar, va a contribuir a mejorar los ecosistemas presentes en la zona. Es decir, las actuaciones proyectadas mejoran las condiciones para las prioridades de conservación de las tres ZEC consideradas.

Según la Disposición adicional novena (Certificaciones sobre evaluaciones ambientales) de la Ley 21/2013, redactada según la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, "*A los efectos de lo previsto en la normativa europea sobre fondos comunitarios, el órgano ambiental de la Administración General del Estado será la autoridad competente para la emisión de la certificación de no afección a la Red Natura 2000 de los proyectos cuya autorización corresponda a la Administración General del Estado y en cuya evaluación de impacto ambiental, cuando ésta sea preceptiva, se haya determinado que no existen afecciones a espacios Red Natura 2000. A los mismos efectos, el órgano ambiental de la Administración General del Estado solamente emitirá certificaciones sobre la inclusión de un proyecto en el ámbito de aplicación de la ley cuando se trate de proyectos que se hayan sometido a evaluación de impacto ambiental y cuenten con un pronunciamiento ambiental.*"

Por lo que, con el presente documento justificativo de que el PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EN ARRIATE, BENAOJÁN-MONTEJAQUE JIMERA DE

LÍBAR Y CORTES DE LA FRONTERA CUENCA DEL RÍO GUADIARO. (MÁLAGA). CLAVE: ACE/314.01/19/PROY/01, figura como actuación necesaria para la gestión de los Planes de Gestión de las tres ZEC ubicadas en el entorno del proyecto, ZEC RÍO GUADIARO (ES6170031), ZEC/ZEPA SIERRA DE GRAZALEMA (ES0000031) Y ZEC/ZEPA LOS ALCORNOCALES (ES0000049), se solicita la correspondiente Certificación de no afección a la Red Natura 2000.

APÉNDICE 8. EVALUACIÓN DE EFECTOS SOBRE LOS OBJETIVOS AMBIENTALES DE LAS MASAS DE AGUA Y ZONAS PROTEGIDAS

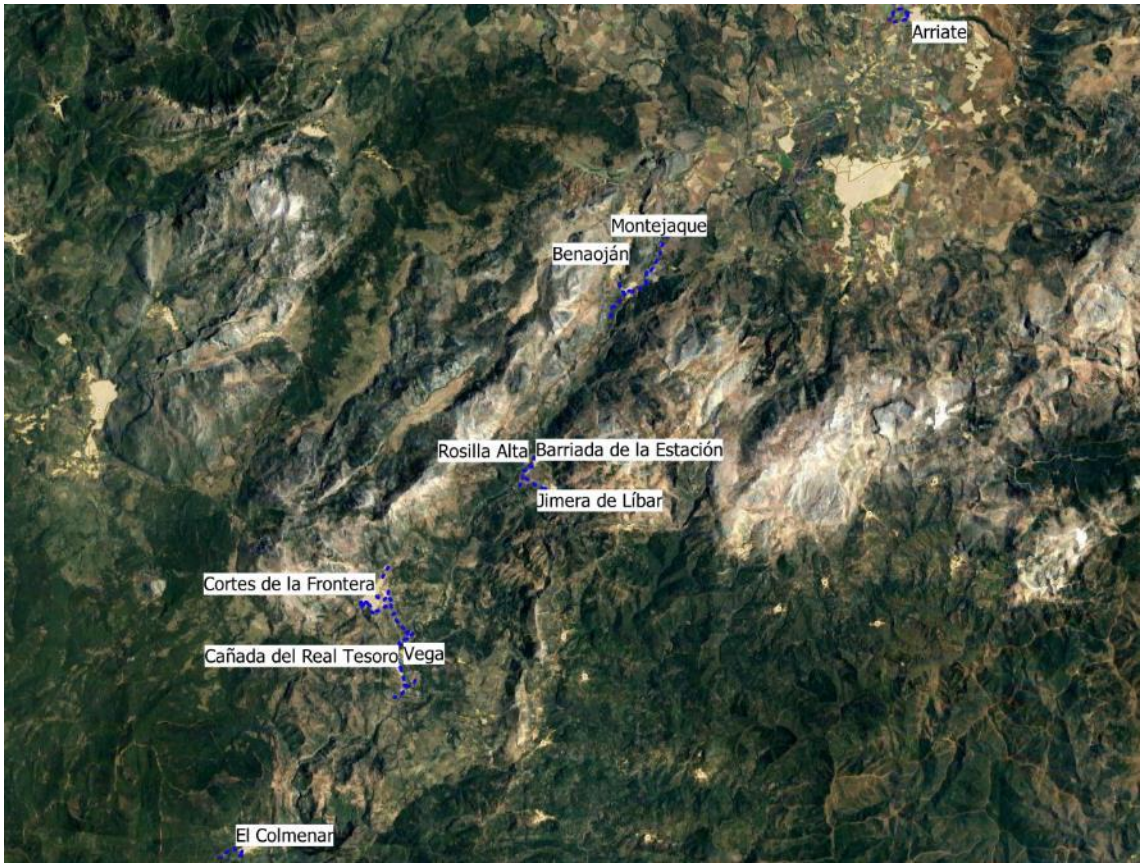
ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES 2
1.1. Antecedentes administrativos 3
1.2. Antecedentes técnicos: recopilación información existente 4
1.2.1 Arriate 5
1.2.2 Benaoján-Montejaque 6
1.2.3 Jimera de Líbar 6
1.2.4 Cortes de la Frontera 7
1.2.5 El Colmenar 7
1.2.6 Objeto de los Proyectos 7
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL 9
3. OBJETO 16
4. BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 18
5. MASAS DE AGUA EN EL ÁMBITO DEL PROYECTO 21
5.1. Masas de agua superficiales 23
5.2. Masas de agua subterráneas 31
6. EVALUACIÓN DE IMPACTOS SOBRE LOS OBJETIVOS AMBIENTALES DE LA DMA . 36
7. CONCLUSIONES 39

1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

Los municipios de Arriate, Benaoján, Montejaque, Jimera de Líbar y Cortes de la Frontera incumplen la Directiva Europea 91/271/CEE, vertiendo directamente sus aguas residuales al río Guadiaro sin ser previamente depuradas al no contar con ningún tipo de tratamiento para ello. El presente proyecto contempla por tanto las siguientes actuaciones:

- En Arriate: ejecución de EDAR y conducción desde el vertido actual hasta la nueva EDAR.
- En Benaoján y Montejaque: ejecución de una EDAR conjunta para los núcleos principales y la pedanía de Benaoján, Estación de Benaoján, y conducción desde el punto de vertido actual hasta la nueva EDAR.
- En Jimera de Líbar: agrupación de vertidos de la localidad y sus pedanías (La Estación y Rosilla Alta o La Vega) para el transporte de sus aguas residuales a una nueva EDAR.
- En el municipio de Cortes de la Frontera, ejecución de colectores y dos EDAR: una para el núcleo de Cortes de la Frontera, su pedanía Cañada del Real Tesoro y la pedanía de Las Vegas perteneciente a Benalauría y otra para el núcleo de El Colmenar.



Ámbito general del proyecto. Fuente: elaboración propia.

1.1. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

Mediante la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional, se declaró de interés general del Estado la actuación ***Saneamiento y depuración de los municipios de la cuenca del río Guadiaro.***

En el acuerdo de 26 de octubre de 2010 del Consejo de Gobierno por el que se declaran de interés autonómico de Andalucía las obras destinadas al cumplimiento del objetivo de la calidad de las aguas en Andalucía (Boja de 10 de noviembre de 2010), en cumplimiento de lo establecido en la Ley 9/2010 de Aguas de Andalucía de 30 de julio, **se declaran de interés autonómico las actuaciones de *EDAR y colectores en Arriate, Benaoján y Montejaque*, *EDAR y colectores en Atajate, Benadalid y Jimera de Líbar* y *EDAR y colectores en Cortes de la Frontera y sus núcleos*.**

La actuación se encuentra incluida en el Anexo C del Protocolo General entre el Ministerio para la Transición Ecológica y la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible de la Junta de Andalucía, por el que se definen las líneas a seguir por ambas administraciones para el cumplimiento de la Directiva 91/271/CEE, sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Andalucía" firmado el 19 de julio de 2017.

En el año 2005 la Junta de Andalucía redactó los anteproyectos de colectores y EDAR de Arriate, Jimera de Libar, Benaoján-Montejaque, Cortes de la Frontera y El Colmenar. Por su parte, en 2017, la Diputación de Málaga actualizó el proyecto de colectores y EDAR de Jimera de Libar. Sin embargo, tal y como se detalla en el siguiente apartado de antecedentes técnicos, estos no llegaron a materializarse, habiendo quedado desfasados en ciertos aspectos normativos.

Con fecha 11 de diciembre de 2018, el Director General del Agua del Ministerio para la Transición Ecológica, atendiendo a lo previsto en la cláusula SÉPTIMA del Vigente Convenio de Gestión Directa firmado con la sociedad estatal Aguas de las Cuencas de España (ACUAES), encomendó y autorizó a esta la redacción del proyecto de la actuación referenciada en el asunto.

El anuncio de licitación de esta contratación fue publicado en la plataforma de contratación del Sector Público el 8 de marzo de 2019.

El 14 de mayo de 2019, la Mesa de Contratación lleva a cabo la apertura de las ofertas económicas y determina que la más ventajosa es la presentada por IDOM Consulting, Engineering, Architecture, S.A.U, procediéndose a adjudicar el contrato el 19 de junio de 2019 por importe de 310.741,16 euros (IVA excluido) y un plazo de 9 meses. Finalmente, se suscribe

el correspondiente contrato de servicio con fecha 24 de julio de 2019, dando por tanto comienzo los trabajos objeto de éste el 25 de julio.

1.2. ANTECEDENTES TÉCNICOS: RECOPILACIÓN INFORMACIÓN EXISTENTE

A continuación, se relaciona toda aquella documentación de carácter técnico, que ha servido de punto de partida para la redacción del estudio de alternativas del presente proyecto.

- Anteproyecto de colectores y EDAR de Arriate, elaborado en 2005.
- Anteproyecto de colectores y EDAR de Benaoján y Montejaque, elaborado en 2005.
- Anteproyecto de colectores y EDAR de Cortes de la Frontera, elaborado en 2005 (incluye proyecto de Cortes y El Colmenar).
- Proyecto de agrupación de vertidos y EDAR en Jimera de Libar, elaborado en 2017.
- Solicitud de autorización ambiental de Colectores y EDAR de Arriate. Málaga
- Documento ambiental de construcción de Estación Depuradora de Aguas Residuales en Jimera de Líbar (Málaga).
- Documento ambiental de construcción de Estación Depuradora de Aguas Residuales en Cortes de la Frontera (Málaga).
- Documento ambiental de construcción de Estación Depuradora de Aguas Residuales en El Colmenar, Cortes de la Frontera (Málaga).
- Gestiones y consultas realizadas con organismos, administraciones y empresas respecto a servicios e infraestructuras afectadas de su titularidad. *Infraestructuras existentes y contacto con organismos.*
- Plan Hidrológico de la demarcación hidrográfica de las cuencas mediterráneas andaluzas. Segundo ciclo de planificación 2015-2021.
- Ordenanzas y documentación facilitada por los Ayuntamientos.
- Documentación facilitada por el Consorcio Provincial de Aguas (Diputación de Málaga).

En concreto, la información solicitada a los Ayuntamientos y al Consorcio ha sido la siguiente:

- Planeamiento vigente (memoria de ordenación, normativa, planos, futuros desarrollos previstos en los próximos 15 años, modificaciones en curso del planeamiento vigente, etc.).
- Número y tipología de industrias existentes actualmente (cárnicas, salazones, talleres, almazaras, etc.) y previsión de instalación de nuevas industrias de este tipo.

- Confirmación de los puntos de vertido existentes y naturaleza de estos (urbano o industrial).
- Existencia de conexiones de agua limpia (fuentes o arroyos entubados) en la red de saneamiento.
- Ordenanza de vertidos.
- Suministro en alta y consumos en baja de agua en los núcleos durante los últimos años, al menos, con carácter mensual, en la máxima serie de años disponible.
- Planos de las redes de saneamiento y abastecimiento actuales del municipio.
- Conocimiento de las redes de servicios existentes en el municipio: telefonía, electricidad, gas y otros servicios, que pudieran verse afectados en la zona del proyecto.
- Cualquier infraestructura planificada en la zona que pudiera interferir con la presente actuación.

A continuación, se resumen, para cada municipio, la información facilitada por estos:

	Arriate	**Montejaque**	**Benaoján**	**Jimera de Líbar**	**Cortes de la Frontera**	**Benalauría (1)**
Planeamiento	mayo 2011	oct-2005	sep-2016	ago-2018	jul-2008	jul-2009
Puntos de vertido	2	emisario	1	4	9 (2)	Fosas sépticas
Industrias	2 cárnicas	1 salazón	17 cárnicas y salazones	2 cárnicas	talleres	no
Fuentes y manantiales conectados a red	embovedado	2 fuentes	no	no	no	no
Ordenanza vertidos	Dispone	Pendiente	No dispone	Dispone	No dispone	Dispone
Suministro en alta	Si	No	No	No	No	No
Consumos	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Redes abastecimiento y saneamiento	PGOU e IDEMAP	PGOU e IDEMAP	IDEMAP	PGOU e IDEMAP	PGOU e IDEMAP	PGOU e IDEMAP
Otras redes	Remiten a PGOU					

(1) Como parte del proyecto de Cortes de la Frontera, se debe contemplar el núcleo de Las Vegas, perteneciente a Benalauría.

(2) Los 9 puntos de vertido indicados en Cortes corresponden a los 6 vertidos de Cortes, los 2 de La Cañada del Real Tesoro y al vertido de El Colmenar.

1.2.1 Arriate

En agosto del año 2005 la Junta de Andalucía redactó el anteproyecto de *Colectores y EDAR de Arriate (Málaga)*. En dicho anteproyecto se contemplaba la ejecución de un colector que condujera los vertidos hasta la EDAR por gravedad y la ejecución de una EDAR, pero el anteproyecto nunca llegó a ejecutarse.

Asimismo, el Ayuntamiento de Arriate presentó ante la Delegación Territorial de la Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente de Málaga solicitud de Autorización Ambiental Unificada para el proyecto de colector y EDAR de Arriate para su tramitación de acuerdo con el artículo 31 de la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental. Con base en esta solicitud, dicha Delegación emitió informe vinculante de fecha 16/10/2012 (BOJA Nº 30 de 12/02/2013), expediente AAU/MA/13/11_SPA/DPA/102/2011, aunque actualmente ya ha prescrito, por no haber empezado las obras el 16/10/2017. Las principales conclusiones o requerimientos de este informe se recogen a lo largo del presente documento.

1.2.2 Benaoján-Montejaque

En agosto del año 2005 la Junta de Andalucía redactó el anteproyecto de *Colectores y EDAR de Benaoján y Montejaque (Málaga)*. En dicho anteproyecto se contemplaba la ejecución de una estación de bombeo y una impulsión que condujera los vertidos hasta la parcela de la EDAR y la ejecución de la EDAR, pero el anteproyecto nunca llegó a ejecutarse. Esta actuación no cuenta con ninguna tramitación ambiental previa.

1.2.3 Jimera de Líbar

En agosto de 2005, se redacta el anteproyecto *Colectores y EDAR de Jimera De Líbar (Málaga),* con clave A6.329.1104/2111, para la Agencia Andaluza del Agua (Consejería de Medio Ambiente).

En mayo del año 2014 la Diputación de Málaga redactó el Documento Ambiental para someter la actuación al trámite de evaluación de impacto ambiental simplificada. Con fecha 8 de agosto de 2014, se recibe en la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, como órgano ambiental, el documento ambiental del proyecto redactado por Diputación de Málaga, al objeto de que se formulara el informe de impacto ambiental.

Con fecha 3 de julio de 2015, se publica en el BOE, desde el Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente, la resolución del 17 de junio de 2015, de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente, por la que se formula informe de impacto ambiental del proyecto de construcción de estación depuradora de aguas residuales en Jimera de Líbar (Málaga). Por tanto, su validez se extiende hasta el 3 de julio de 2019. Las principales conclusiones o requerimientos de este informe se recogen a lo largo del presente documento.

1.2.4 Cortes de la Frontera

En agosto del año 2005 la Junta de Andalucía redactó el anteproyecto de *Colectores y EDAR de Cortes de la Frontera (Málaga).* En dicho anteproyecto se contemplaba la unificación de los puntos de vertido del núcleo de Cortes de la Frontera (en el anteproyecto se detectan 7 puntos de vertido), su conducción mediante un colector de gravedad hasta el núcleo de Cañada del Real Tesoro, conexión de dicho colector con dos puntos de vertido de este núcleo, y conducción mediante el mismo colector hasta la parcela de la EDAR y la ejecución de la EDAR, pero el anteproyecto nunca llegó a ejecutarse.

Asimismo, en febrero del año 2014 la Diputación de Málaga redactó el Documento Ambiental para someter la anterior actuación al trámite de evaluación de impacto ambiental simplificada. Sin embargo, en octubre de 2015 se desiste de la tramitación debido a que la parcela se encontraba situada en zona inundable.

1.2.5 El Colmenar

En agosto del año 2005 la Junta de Andalucía redactó el anteproyecto de *Colectores y EDAR de Cortes de la Frontera (Málaga)*. En dicho anteproyecto se contemplaba la conducción de los vertidos del núcleo de El Colmenar hasta la parcela de la EDAR mediante una impulsión y la ejecución de la EDAR, pero el anteproyecto nunca llegó a ejecutarse.

En marzo del año 2014 la Diputación de Málaga redactó el Documento Ambiental para someter la anterior actuación al trámite de evaluación de impacto ambiental simplificada. Con fecha 26 de octubre de 2016 se emitió Informe de Impacto Ambiental favorable (resolución de 14 de octubre de 2016), siendo por tanto este válido hasta el 26 de octubre de 2020. Las principales conclusiones o requerimientos de este informe se recogen a lo largo del presente documento.

1.2.6 Objeto de los Proyectos

Con el desarrollo de estas actuaciones se pretende conseguir un doble objetivo. Por un lado, conducir los vertidos del núcleo urbano hacia la ubicación de una nueva estación depuradora, y por otro, darles a las aguas residuales un tratamiento adecuado para su depuración, de forma que se puedan verter las aguas depuradas a los cauces públicos adyacentes para cumplir la normativa en vigor.

La finalidad que se persigue es la de dotar a los núcleos de población de Arriate, Benaoján, Montejaque, Estación de Benaoján, Jimera de Líbar y sus pedanías (La Estación y Rosilla Alta o

La Vega), Cortes de la Frontera, su pedanía Cañada del Real Tesoro y la pedanía de Las Vegas (perteneciente al Término Municipal de Benalauría) y el núcleo de población de El Colmenar (perteneciente al Término Municipal de Cortes de la Frontera), de un sistema de depuración que garantice la calidad del agua residual tratada de forma previa a su vertido, según la legislación vigente. De no ser tratados, estos vertidos acaban afectando de forma negativa a la población y al medio (edafología, hidrología, fauna, flora, agricultura, población, salud, etc.). Con la realización del mencionado proyecto, estos municipios contarán con un servicio de depuración de aguas residuales bien dimensionado, favoreciendo el emergente desarrollo demográfico y económico de la comarca, y solucionando las carencias de este recurso en dichos municipios y mejorando las condiciones ambientales y de salud del entorno.

La Directiva 91/271/CEE impone que todas las poblaciones dispongan de un tratamiento adecuado de las aguas residuales. Para llevar a cabo esta medida de forma efectiva, confluyen competencias de las administraciones local, autonómica y central, lo que hace necesario una coordinación institucional para poder llevar a cabo una política coherente y eficaz.

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL

Una vez sea seleccionada la alternativa a desarrollar, se elaborará el estudio ambiental procedente y se realizará la correspondiente tramitación, según la legislación aplicable, que se describe a continuación, indicando y justificando el procedimiento de evaluación ambiental que procede, según el proyecto.

NORMATIVA ESTATAL: LEY 21/2013, DE DICIEMBRE, DE EVALUACIÓN AMBIENTAL (MODIFICADA POR LA LEY 9/2018, DE 5 DE DICIEMBRE)

Teniendo en cuenta la población de los núcleos a los que es preciso dar servicio, se observa que la capacidad máxima de las depuradoras a proyectar no superará los 10.000 habitantes equivalentes, por lo que, considerando las magnitudes y ubicación de los proyectos, en base a la *Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental* (NORMATIVA ESTATAL), modificada por la *Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero,* pueden ubicarse en dos escenarios distintos:

- ESCENARIO 1: Las actuaciones a proyectar precisan someterse al procedimiento de EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL SIMPLIFICADA, para la obtención del correspondiente INFORME DE IMPACTO AMBIENTAL (IIA), para lo que se deberá elaborar el DOCUMENTO AMBIENTAL recogido en el artículo 45 de la Ley 21/2013, modificada por la Ley 9/2018.

  Este primer escenario es el que se considera más probable, debido a la coincidencia territorial de los proyectos con espacios naturales protegidos pertenecientes a la Red Natura 2000, por lo que se considera que los proyectos pueden quedar encuadrados dentro del Art. 7.2 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, en alguno de los siguientes apartados:

  Grupo 4. Industria energética.

  b) Construcción de líneas para la transmisión de energía eléctrica (proyectos no incluidos en el anexo I) con un voltaje igual o superior a 15 kV, que tengan una longitud superior a 3 km, salvo que discurran íntegramente en subterráneo por suelo urbanizado, así como sus subestaciones asociadas.

  Grupo 10. Los siguientes proyectos que se desarrollen en Espacios Naturales Protegidos, Red Natura 2000 y Áreas protegidas por instrumentos internacionales,

según la regulación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

a) Plantas de tratamiento de aguas residuales cuando puedan suponer transformaciones ecológicas negativas para el espacio.

- ESCENARIO 2: La actuación a proyectar precisa someterse al procedimiento de EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL ORDINARIA, para la obtención de la correspondiente DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA), para lo que se deberá elaborar el ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA) recogido en el artículo 35 de la Ley 21/2013.

  Este escenario se produciría en el supuesto de que el órgano ambiental determine que el proyecto ha de ser objeto de una evaluación de impacto ambiental ordinaria, o por encontrarse en alguno de los siguientes apartados:

  Grupo 4. Industria energética.

  b) Construcción de líneas para la transmisión de energía eléctrica (proyectos no incluidos en el anexo I) con un voltaje igual o superior a 15 kV, que tengan una longitud superior a 3 km, salvo que discurran íntegramente en subterráneo por suelo urbanizado, así como sus subestaciones asociadas.

ARRIATE

La EDAR se proyecta para 6.575 habitantes equivalentes; para la agrupación de los vertidos se requieren un total de 1.062 metros de conducción, de los que 698 son por gravedad. Adicionalmente, para restituir el efluente depurado a cauce se precisa una conducción de 35 metros. Se distinguen algunas actuaciones singulares, como un cruce subfluvial del río Guadalcobacín y la instalación de una estación de bombeo a 350 metros de la EDAR, planteada como el bombeo de cabecera de planta.

Para el suministro eléctrico de la EDAR se ha previsto la conexión en M.T. a la línea aérea de 20 KV LA 56 “#MERCADILLO/20/RONDA” propiedad de ENDESA, siguiendo las prescripciones de esta compañía eléctrica suministradora. Este suministro se ha propuesto mediante el trazado de otra línea aérea de 20 KV, de unos 1.035 m de longitud, desde un poste de la mencionada línea (apoyo A876811) hasta otro ubicado en la parcela, para pasar posteriormente a subterráneo y llegar al Centro de Transformación particular. Se instalará un centro de transformación de tipo prefabricado con un transformador de 400 kVA. En total, se implantarán 9 nuevos apoyos.

La acometida eléctrica a la Estación de Bombeo de Aguas Residuales (EBAR) se realizará en Baja Tensión desde la EDAR, debido a la proximidad a esta, mediante una canalización soterrada paralela a la impulsión de la EBAR.

Tanto la EDAR como la EBAR e infraestructuras asociadas se ubican muy alejadas de Espacios Naturales Protegidos, de la Red Natura 2000 o con cualquier tipo de protección ambiental.

BENAOJÁN-MONTEJAQUE

La EDAR se proyecta para 6.284 habitantes equivalentes; para la agrupación de los vertidos se requieren un total de 1.755 metros de conducción, todos ellos por impulsión. Adicionalmente, para restituir el efluente depurado a cauce se precisa una conducción de 170 metros. Se distinguen algunas actuaciones singulares: dos estaciones de bombeo, un cruce aéreo sobre el arroyo de Montejaque y una hinca bajo el ferrocarril.

Para el suministro eléctrico de la EDAR se ha previsto la conexión en M.T. a la línea aérea de 20 KV LA 56 “#RONDA/20/BUITRERA” propiedad de ENDESA, siguiendo las prescripciones de esta compañía eléctrica suministradora. Este suministro se ha propuesto mediante el trazado de otra línea aérea de 20 KV, de unos 997 m de longitud, desde un poste nuevo a instalar en la mencionada línea cercano al apoyo A889285 hasta otro ubicado en la parcela de la EBAR Estación Benaoján, donde se colocará un centro de transformación con entrada y salida para continuar la línea en Media Tensión soterrada hasta la EDAR. Se instalará un centro de transformación de tipo prefabricado con un transformador de 400 kVA. Está línea en M.T. soterrada discurrirá paralela a la conducción de agua residual que llega a la EDAR y contará con unos 1.755 m de longitud. En la EDAR se instalará un Centro de Transformación que dará suministro a la misma. En total, se implantarán 11 nuevos apoyos.

La acometida eléctrica a las Estaciones de Bombeo de Aguas Residuales (EBAR) se realizará de la siguiente forma: En la EBAR Estación Benaoján se dispondrá de un centro de transformación con entrada y salida en Media Tensión para continuar hasta la EDAR. La Medida se realizará en Media Tensión, por lo que se medirá la energía tanto de la EDAR como de las EBAR. El centro de transformación dispondrá de un transformador que alimentará a las dos estaciones de Bombeo en Baja Tensión. Se dispondrá de una canalización en Baja Tensión desde la EBAR Estación Benaoján a la EBAR Molino, en paralelo a la conducción de agua residual.

Parte del proyecto se ubica en el espacio de la Red Natura 2000 ZEC (Zona de Especial de Conservación) y ZEPA (Zona de Especial Protección para las Aves) PARQUE NATURAL SIERRA DE GRAZALEMA (ES0000031); y la planta de tratamiento de aguas residuales proyectada verterá el efluente depurado al río Guadiaro, que en este tramo forma parte del PARQUE NATURAL SIERRA DE GRAZALEMA.

JIMERA DE LÍBAR

La EDAR se proyecta para 1.194 habitantes equivalentes; para la agrupación de los vertidos se requieren un total de 2.378 metros de conducción, de los que 1.185 son por gravedad, adicionalmente, para restituir el efluente depurado a cauce se precisa una conducción de 350 metros; en el trazado de los colectores se distingue una obra singular, una hinca para cruzar el eje ferroviario, para pasar al otro lado del mismo, donde se ubica la EDAR.

Para el suministro eléctrico de la EDAR se ha previsto la conexión en M.T. a la línea aérea de 20 KV LA 56 “#RONDA/20/BUITRERA” propiedad de ENDESA, siguiendo las prescripciones de esta compañía eléctrica suministradora. Este suministro se ha propuesto mediante el trazado de otra línea aérea de 20 KV, de unos 288 m de longitud, desde un poste nuevo a instalar en la mencionada línea (coordenadas X-295.951, Y-4.059.198) hasta otro ubicado en la parcela de la EDAR, para pasar posteriormente a subterráneo y llegar al Centro de Transformación particular. Se instalará un centro de transformación de superficie compacto de intemperie monobloque tipo caseta de hormigón prefabricado de 160 kVA. En total, se implantarán 4 nuevos apoyos.

Las dos Estaciones de Bombeo de Agua Residual (EBAR) proyectadas, una en la barriada de La Estación y otra en la barriada de Rosilla Alta, cuentan con suministro eléctrico en baja tensión.

Parte del proyecto se ubica en el espacio de la Red Natura 2000 ZEC (Zona de Especial de Conservación) y ZEPA (Zona de Especial Protección para las Aves) PARQUE NATURAL SIERRA DE GRAZALEMA (ES0000031); y la planta de tratamiento de aguas residuales proyectada verterá el efluente depurado a un arroyo que es afluente del río Guadiaro, que en este tramo se encuentra protegido por el espacio de la Red Natura 2000 ZEC (Zona de Especial de Conservación) RÍO GUADIARO (ES6170031).

CORTES DE LA FRONTERA

La EDAR se proyecta para 5.167 habitantes equivalentes; para la agrupación de los vertidos se requieren un total de 6.269 metros de conducción, de los que 3.690 son por gravedad. Adicionalmente, para restituir el efluente depurado a cauce se precisa una conducción de 243 metros. Se distinguen algunas actuaciones singulares: dos estaciones de bombeo en Cortes, una estación de bombeo en La Cañada, una hinca bajo el ferrocarril y otra bajo la carretera A-373.

Para el suministro eléctrico de la EDAR se ha previsto la conexión en M.T. a la línea aérea de 20 KV LA 56 “#RONDA/20/BUITRERA” propiedad de ENDESA, siguiendo las prescripciones de esta compañía eléctrica suministradora. Este suministro se ha propuesto mediante el trazado de otra línea aérea de 20 KV, de unos 753 m de longitud, desde un poste de la mencionada línea (apoyo con coordenadas X-350160.02,Y-4079062.65) hasta otro ubicado en la parcela de la EDAR, para pasar posteriormente a subterráneo y llegar al Centro de Transformación particular. Se instalará un centro de transformación de tipo prefabricado con un transformador de 250 kVA. En total, se implantarán 8 nuevos apoyos.

Las tres Estaciones de Bombeo de Agua Residual (EBAR) proyectadas contarán con suministro eléctrico en baja tensión, mediante canalización soterrada de dos tubos desde los puntos especificados por Endesa. La acometida a la EBAR Cortes Norte se realiza en baja tensión desde una Arqueta A1 en Baja Tensión. Para ello, se dispondrá una acometida subterránea de 220 metros de longitud hasta la futura EBAR. La acometida a la EBAR Cortes Sur se realiza en baja tensión desde una Arqueta A1 en Baja Tensión. Para ello, se dispondrá una acometida subterránea de 180 metros de longitud hasta la futura EBAR. La acometida a la EBAR La Cañada se realiza en baja tensión desde un Apoyo de Hormigón en Baja Tensión próximo. Para ello, se dispondrá desde dicho apoyo una acometida subterránea de 20 metros de longitud hasta llegar a la EBAR.

El proyecto se ubica fuera del espacio de la Red Natura 2000 ZEC (Zona de Especial de Conservación) y ZEPA (Zona de Especial Protección para las Aves) PARQUE NATURAL SIERRA DE GRAZALEMA (ES0000031), pero muy próximo al mismo; y la planta de tratamiento de aguas residuales proyectada verterá el efluente depurado al río Guadiaro, que en este tramo se encuentra protegido por el espacio de la Red Natura 2000 ZEC (Zona de Especial de Conservación) RÍO GUADIARO (ES6170031).

EL COLMENAR

La EDAR se proyecta para 1.287 habitantes equivalentes; para la agrupación de los vertidos se requieren un total de 1.185 metros de conducción en impulsión. Adicionalmente, para restituir el efluente depurado a cauce se precisa una conducción de 58 metros. Para ello será preciso la instalación de una estación de bombeo.

Para el suministro eléctrico de la EDAR se ha previsto la conexión en M.T. a la línea aérea de 20 KV LA 56 propiedad de Distribuidora Eléctrica de Gaucín S.L., siguiendo las prescripciones de esta compañía eléctrica suministradora. Este suministro se ha propuesto mediante el trazado de otra línea aérea de 20 kV, de unos 190 m de longitud, desde un apoyo existente en la mencionada línea, hasta otro ubicado al otro lado del río Guadiaro, donde pasa a ser soterrado hasta llegar a la parcela de la EBAR, donde se colocará un centro de transformación con entrada y salida para continuar la línea en Media Tensión soterrada hasta la EDAR. Se instalará un centro de transformación de tipo prefabricado con un transformador de 160 kVA. En total, se implantarán 4 nuevos apoyos. La línea en M.T. soterrada discurrirá paralela a la conducción de agua residual que llega a la EDAR y contará con unos 1.250 m de longitud. En la EDAR se instalará un Centro de Transformación que dará suministro a la misma.

La acometida eléctrica a la Estación de Bombeo de Aguas Residuales (EBAR) se realizará de la siguiente forma: En la EBAR se dispondrá de un centro de transformación con entrada y salida en Media Tensión para continuar hasta la EDAR. La Medida se realizará en Media Tensión, por lo que se medirá la energía tanto de la EDAR como de las EBAR. El centro de transformación dispondrá de un transformador que alimentará a la estación de Bombeo en Baja Tensión. La acometida seguirá las prescripciones de la compañía eléctrica suministradora (Distribuidora Eléctrica de Gaucín S.L.)

Parte del proyecto se ubica en el espacio de la Red Natura 2000 ZEC (Zona de Especial de Conservación) y ZEPA (Zona de Especial Protección para las Aves) PARQUE NATURAL DE LOS ALCORNOCALES (ES0000047); y la planta de tratamiento de aguas residuales proyectada verterá el efluente depurado al río Guadiaro, que en este tramo forma parte del PARQUE NATURAL LOS ALCORNOCALES.

Por lo tanto, se considera que todas las actuaciones menos la de ARRIATE pueden encontrarse comprendidas en el ESCENARIO 1, dentro del supuesto grupo 10.a, del ANEXO II (Proyectos sometidos a la EVALUACIÓN AMBIENTAL SIMPLIFICADA) de la Ley

21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, modificada por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre.

Por ello, se elabora el DOCUMENTO AMBIENTAL para las EDAR de ARRIATE, BENAOJÁN-MONTEJAQUE, JIMERA DE LÍBAR, CORTES DE LA FRONTERA y EL COLMENAR, cuyo contenido se ajusta al recogido en el artículo 45 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, redactado según la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013.

En el presente **APÉNDICE 8. EVALUACIÓN DE EFECTOS SOBRE LOS OBJETIVOS AMBIENTALES DE LAS MASAS DE AGUA Y ZONAS PROTEGIDAS**, se recoge un apartado específico para la evaluación de las repercusiones del proyecto sobre los objetivos ambientales de las masas de agua y zonas protegidas afectadas. Para ello se ha utilizado la *GUÍA DE RECOMENDACIONES PARA INCORPORAR LA EVALUACIÓN DE EFECTOS SOBRE LOS OBJETIVOS AMBIENTALES DE LAS MASAS DE AGUA Y ZONAS PROTEGIDAS EN LOS DOCUMENTOS DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA A.G.E.,* destinada a promotores de proyectos / consultores, de la Subdirección General de Evaluación Ambiental, de la Dirección General de Biodiversidad y Calidad Ambiental del Ministerio para la Transición Ecológica, en su versión Borrador de 21/08/2019.

3. OBJETO

Con la entrada en vigor de la Directiva 2000/60/CE por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas, generalmente denominada Directiva Marco del Agua (DMA), se adopta a escala comunitaria el objetivo de mantener y mejorar el medio acuático de la Comunidad, se determinan los principios básicos de una política de aguas sostenible e integrada, y se establece un marco general de actuación. La transposición al ordenamiento jurídico español de esta Directiva se ha llevado a cabo mediante la legislación básica de aguas, en particular mediante el Texto Refundido de la Ley de Aguas y los diferentes reglamentos que lo desarrollan. Y la puesta en práctica del marco de actuación creado por la Directiva se lleva a cabo fundamentalmente a través de la planificación hidrológica.

El núcleo de la Directiva Marco del Agua lo constituye el establecimiento por su artículo 4(3) de unos objetivos ambientales para todas las masas de agua de la Unión Europea, ya sean masas de agua subterránea o superficial, y dentro de éstas ya sean ríos, lagos, aguas de transición o aguas costeras. El logro de estos objetivos ambientales pasa a ser una obligación para los Estados miembros, lo que orienta la planificación hidrológica y condiciona las acciones humanas que pueden afectar al agua. La trasposición de esta norma comunitaria al derecho español se ha realizado mediante los artículos 92 bis y ter del Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.

En el caso de proyectos que estén sometidos a evaluación de impacto ambiental y que pueden afectar al “agua”, resulta obvio que dicha evaluación tiene que tener presente la necesidad del logro de los objetivos ambientales establecidos para las masas de agua que puedan resultar afectadas, pudiendo constituir la evaluación un instrumento particularmente útil para ello. En sentido contrario, no podría concebirse que en la evaluación de impacto ambiental de proyectos que afecten al agua se ignoren los objetivos ambientales de las masas de agua, siendo precisamente “ambientales” dichos objetivos, y resultando obligatorio contemplar el factor “agua” en la evaluación. Precisamente la reciente modificación de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, viene a incorporar a la evaluación de impacto ambiental de forma más explícita la consideración de los objetivos ambientales de la DMA, lo que sin duda contribuirá a mejorar el grado de alcance de dichos objetivos.

Y en un intento de avanzar en la racionalización e integración y mejorar la eficacia de las diferentes evaluaciones de efectos ambientales requeridas por diferentes normas comunitarias, la última modificación de la Directiva 2011/92/UE relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente, realizada por la

Directiva 2014/52/UE, posibilita que los estados miembros establezcan procedimientos de evaluación coordinados o conjuntos. Dicha Directiva también encomienda a la Comisión la tarea de facilitar orientaciones a los estados miembros para realizar estos procedimientos coordinados o conjuntos, y cita expresamente, entre otras evaluaciones que se pueden realizar de manera conjunta o coordinada con la evaluación de impacto ambiental a las evaluaciones ambientales requeridas por la Directiva Marco del Agua.

La reciente modificación por la Ley 9/2018 de la Ley 21/2013 de evaluación ambiental, además de incluir explícitamente la consideración de los objetivos ambientales en la evaluación de impacto ambiental, ha preparado el camino para posibilitar la realización preferiblemente conjunta o cuanto menos coordinada de la evaluación de impacto ambiental y de la evaluación de aplicabilidad del artículo 4(7) de la DMA (artículo 39 del RPH), cuando ambas deban realizarse para un mismo proyecto.

Por lo tanto, el objeto de la *GUÍA DE RECOMENDACIONES PARA INCORPORAR LA EVALUACIÓN DE EFECTOS SOBRE LOS OBJETIVOS AMBIENTALES DE LAS MASAS DE AGUA Y ZONAS PROTEGIDAS EN LOS DOCUMENTOS DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA A.G.E.* es facilitar a los Promotores/Consultores que intervienen en procedimientos de evaluación de impacto ambiental de la Administración General del Estado una metodología apropiada para evaluar los efectos del proyecto sobre los objetivos ambientales de las masas de agua afectadas, de manera que puedan generar toda la información necesaria e incluirla en los principales documentos técnicos utilizados en los procedimientos de evaluación de impacto ambiental de proyectos: el Estudio de Impacto Ambiental (evaluación ordinaria) y el Documento Ambiental (evaluación simplificada). En definitiva, la Guía persigue mejorar sustancialmente el tratamiento que se viene dando al factor ambiental “agua” en las evaluaciones de impacto ambiental de la AGE, incorporando plenamente a las evaluaciones la consideración de los objetivos ambientales de la DMA.

El presente documento se elabora con objeto de analizar la necesidad de llevar a cabo la EVALUACIÓN DE EFECTOS SOBRE LOS OBJETIVOS AMBIENTALES DE LAS MASAS DE AGUA Y ZONAS PROTEGIDAS EN EL DOCUMENTO AMBIENTAL del PROCEDIMIENTO SIMPLIFICADO de Evaluación de impacto ambiental de proyectos derivada de la Directiva 2011/92/UE, traspuesta por la Ley 21/2013 de evaluación ambiental, del PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EN ARRIATE, BENAOJÁN-MONTEJAQUE JIMERA DE LÍBAR Y CORTES DE LA FRONTERA CUENCA DEL RÍO GUADIARO. (MÁLAGA). CLAVE: ACE/314.01/19/PROY/01.

4. BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto consta de las actuaciones que han sido descritas en apartados anteriores. A continuación, se recogen las tablas resumen de las características de la actuación principal y obras complementarias de cada una de ellas:

ARRIATE

ACTUACIONES	CARACTERÍSTICAS MÁS RELEVANTES
ESTACIÓN DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL	SUPERFICIE DE OCUPACIÓN, CON MOVIMIENTO DE TIERRAS: 6.715 m^2 SUPERFICIE DE PARCELA ÚTIL: 3.280 m^2 HABITANTES EQUIVALENTES: 6.575 SISTEMA DE TRATAMIENTO: Aireación prolongada EMISARIO DE VERTIDO: LONGITUD 35 m, DIÁMETRO 400 mm, MATERIAL PVC TUBERÍA DE ABASTECIMIENTO A EDAR: LONGITUD 400 m, DIÁMETRO 63 mm, MATERIAL PEAD PN10 TUBERÍA DE ABASTECIMIENTO A EBAR: LONGITUD 600 m, DIÁMETRO 63 mm, MATERIAL PEAD PN10
AGRUPACIÓN DE VERTIDOS	COLECTOR POR GRAVEDAD E IMPULSIÓN: LONGITUD 1.062 m, de los que 364 m son por IMPULSIÓN. CONDUCCIONES POR GRAVEDAD, 698 m, DE PVC DE 400 mm. CONDUCCIONES EN IMPULSIÓN, 364 m, DE PEAD PN16 DE 355 mm.
LÍNEA ELÉCTRICA	PARA LA EDAR: LONGITUD 1.035 m, NÚMERO DE POSTES 9 LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN AÉREA DE 20 kV
CAMINO DE ACCESO A LA EDAR	ACONDICIONAMIENTO DEL CAMINO EXISTENTE: LONGITUD 50 m, ANCHO 5,0 m

Tabla Resumen de las Características de la Actuación Principal y Obras Complementarias. ARRIATE.

BENAOJÁN-MONTEJAQUE

ACTUACIONES	CARACTERÍSTICAS MÁS RELEVANTES
ESTACIÓN DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL (EDAR)	SUPERFICIE DE OCUPACIÓN, CON MOVIMIENTO DE TIERRAS: 6.300 m^2 SUPERFICIE DE PARCELA ÚTIL: 4.500 m^2 HABITANTES EQUIVALENTES: 6.284 SISTEMA DE TRATAMIENTO: Aireación prolongada EMISARIO DE VERTIDO: LONGITUD 170 m, DIÁMETRO 400 mm, MATERIAL PVC TUBERÍA DE ABASTECIMIENTO: LONGITUD 1.190 m, DIÁMETRO 63 mm, MATERIAL PEAD PN10
AGRUPACIÓN DE VERTIDOS (2 EBAR: EBAR Estación	COLECTOR POR IMPULSIÓN: LONGITUD 1.755 m.

ACTUACIONES	CARACTERÍSTICAS MÁS RELEVANTES
Benaoján y EBAR Molino)	CONDUCCIÓN DE EBAR Estación Benaoján A EBAR Molino, LONGITUD 457 m, PEAD PN16 DIÁMETRO 140 mm. CONDUCCIÓN DE EBAR Molino A EDAR, LONGITUD 1.298 m, PEAD PN16 DIÁMETRO 355 mm.
LÍNEA ELÉCTRICA M.T. (AÉREA Y SOTERRADA)	PARA LA EDAR: LONGITUD TRAMO AÉREO 997 m, NÚMERO DE POSTES 11. LONGITUD TRAMO SOTERRADO 1.755 m. LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN DE 20 kV
CAMINO DE ACCESO A LA EDAR	ACONDICIONAMIENTO DEL CAMINO EXISTENTE: LONGITUD 1.200 m, ANCHO 5,0 m

Tabla Resumen de las Características de la Actuación Principal y Obras Complementarias. BENAOJÁN-MONTEJAQUE.

JIMERA DE LÍBAR

ACTUACIONES	CARACTERÍSTICAS MÁS RELEVANTES
ESTACIÓN DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL (EDAR)	SUPERFICIE DE OCUPACIÓN, CON MOVIMIENTO DE TIERRAS: 2.990 m^2 SUPERFICIE DE PARCELA ÚTIL: 1.811 m^2 HABITANTES EQUIVALENTES: 1.194 SISTEMA DE TRATAMIENTO: Lechos bacterianos EMISARIO DE VERTIDO: LONGITUD 350 m, DIÁMETRO 500 mm, MATERIAL PVC TUBERÍA DE ABASTECIMIENTO: LONGITUD 390 m, DIÁMETRO 63 mm, MATERIAL PEAD PN10
AGRUPACIÓN DE VERTIDOS (2 EBAR: EBAR La Estación y EBAR Rosilla Alta)	COLECTOR POR GRAVEDAD E IMPULSIÓN: LONGITUD 2.378 m, de los que 1.185 m son por GRAVEDAD. CONDUCCIONES POR GRAVEDAD, 1.185 m, PVC DE 315 y 400 mm. CONDUCCIONES EN IMPULSIÓN, 1.193 m, PEAD PN16 DE 90 y 110 mm.
LÍNEA ELÉCTRICA M.T. (AÉREA)	PARA LA EDAR: LONGITUD 288 m, NÚMERO DE POSTES 4. LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN DE 20 kV
CAMINO DE ACCESO A LA EDAR	ACONDICIONAMIENTO DEL CAMINO EXISTENTE DESDE LA CALLE MIGUEL DE CERVANTES: LONGITUD 450 m, ANCHO 5,0 m

Tabla Resumen de las Características de la Actuación Principal y Obras Complementarias. JIMERA DE LÍBAR.

CORTES DE LA FRONTERA

ACTUACIONES	CARACTERÍSTICAS MÁS RELEVANTES
ESTACIÓN DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL (EDAR)	SUPERFICIE DE OCUPACIÓN, CON MOVIMIENTO DE TIERRAS: 6.300 m^2 SUPERFICIE DE PARCELA ÚTIL: 4.500 m^2 HABITANTES EQUIVALENTES: 5.167 SISTEMA DE TRATAMIENTO: Aireación prolongada EMISARIO DE VERTIDO: LONGITUD 243 m, DIÁMETRO 400 mm, MATERIAL PVC TUBERÍA DE ABASTECIMIENTO: LONGITUD 1.035 m, DIÁMETRO 63 mm, MATERIAL PEAD PN10

ACTUACIONES	CARACTERÍSTICAS MÁS RELEVANTES
AGRUPACIÓN DE VERTIDOS (3 EBAR: EBAR Cortes Norte, EBAR Cortes Sur y EBAR La Cañada)	COLECTOR POR GRAVEDAD E IMPULSIÓN: LONGITUD 6.269 m, de los que 2.579 m son EN IMPULSIÓN. CONDUCCIONES POR GRAVEDAD, 3.690 m, PVC DE 315 y 400 mm. CONDUCCIONES EN IMPULSIÓN, 2.579 m, PEAD PN16 DE 110, 140 y 225 mm.
LÍNEA ELÉCTRICA M.T. (AÉREA)	PARA LA EDAR: LONGITUD 753 m, NÚMERO DE POSTES 8. LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN DE 20 kV
CAMINO DE ACCESO A LA EDAR	ACONDICIONAMIENTO DEL CAMINO EXISTENTE DESDE LA CARRETERA A-373: LONGITUD 600 m, ANCHO 5,0 m

Tabla Resumen de las Características de la Actuación Principal y Obras Complementarias. CORTES DE LA FRONTERA.

EL COLMENAR

ACTUACIONES	CARACTERÍSTICAS MÁS RELEVANTES
ESTACIÓN DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL (EDAR)	SUPERFICIE DE OCUPACIÓN, CON MOVIMIENTO DE TIERRAS: 3.200 m^2 SUPERFICIE DE PARCELA ÚTIL: 2.340 m^2 HABITANTES EQUIVALENTES: 1.287 SISTEMA DE TRATAMIENTO: Biodiscos EMISARIO DE VERTIDO: LONGITUD 58 m, DIÁMETRO 315 mm, MATERIAL PVC TUBERÍA DE ABASTECIMIENTO: LONGITUD 746 m, DIÁMETRO 63 mm, MATERIAL PEAD PN10
AGRUPACIÓN DE VERTIDOS (1 EBAR)	COLECTOR EN IMPULSIÓN: LONGITUD 1.185 m MATERIAL PEAD PN16 DE 160 mm.
LÍNEA ELÉCTRICA M.T. (AÉREA Y SOTERRADA)	PARA LA EDAR: LONGITUD TRAMO AÉREO 190 m, NÚMERO DE POSTES 4. LONGITUD TRAMO SOTERRADO 1.250 m. LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN DE 20 kV
CAMINO DE ACCESO A LA EDAR	NUEVO CAMINO DESDE EL CAMINO DE SERVICIO DE LA REPRESA. LONGITUD 750 m, ANCHO 5,0 m

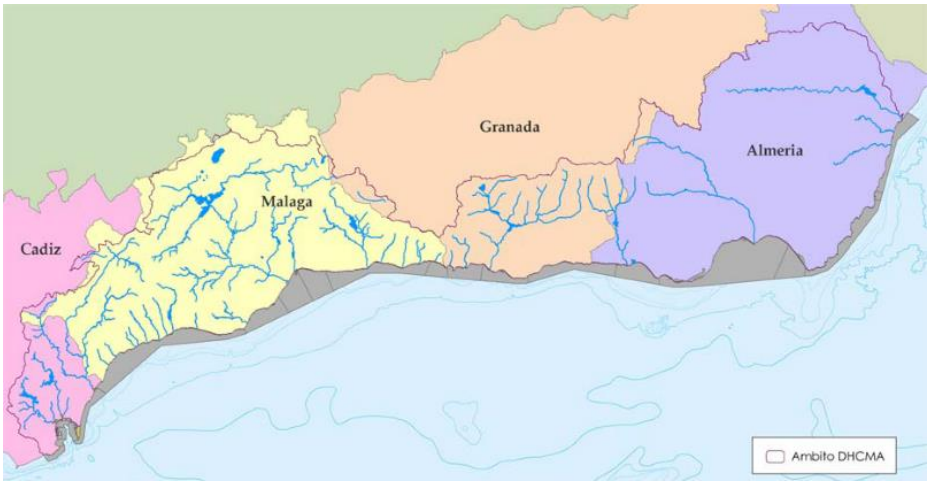
Tabla Resumen de las Características de la Actuación Principal y Obras Complementarias. EL COLMENAR.

5. MASAS DE AGUA EN EL ÁMBITO DEL PROYECTO

En un contexto provincial todos los núcleos de población del ámbito del proyecto, Benaoján, Montejaque, Estación de Benaoján, Jimera de Líbar y sus pedanías (La Estación y Rosilla Alta o La Vega), Cortes de la Frontera, su pedanía Cañada del Real Tesoro y la pedanía de Las Vegas (perteneciente al Término Municipal de Benalauría) y el núcleo de población de El Colmenar (perteneciente al Término Municipal de Cortes de la Frontera), se ubican en la cuenca del río Guadiaro, dependiente de la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas.

A fecha de redacción del presente documento, el **Plan Hidrológico de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas actualmente en vigor es el de primer ciclo (2009-2015)**, por lo que no se ha considerado el de 2015-2021, por la sentencia de 25 de marzo de 2019, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo (BOE núm. 107 de 4 de mayo de 2019). Además, el Plan de segundo ciclo (2015-2021) no está disponible en la web de la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas.

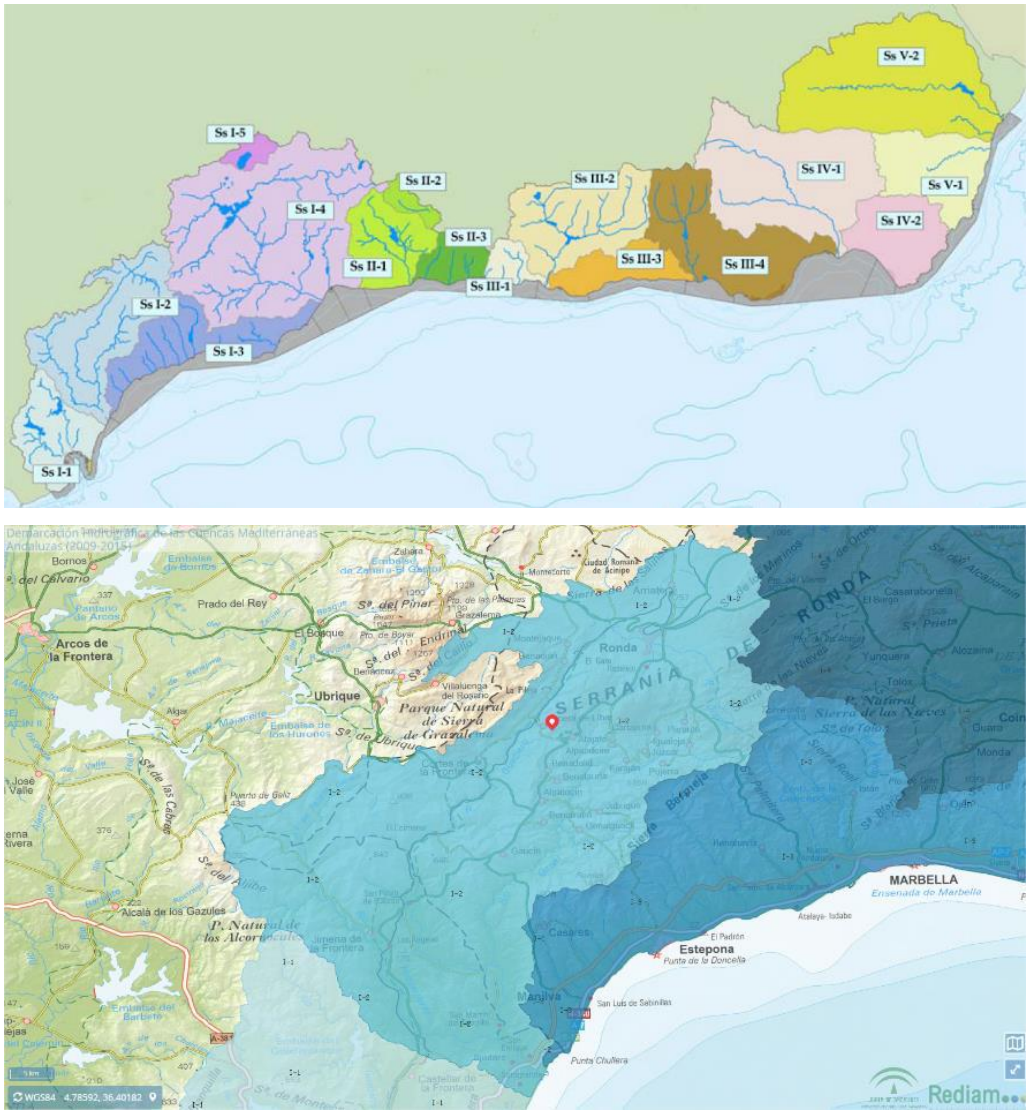
La Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (en adelante DHCMA) se extiende sobre una superficie de 17.952 km^2 a lo largo de una franja de unos 50 kilómetros de ancho y 350 de longitud. Está conformada por un conjunto de cuencas de ríos, arroyos y ramblas que nacen en sierras del Sistema Bético y desembocan en el mar Mediterráneo. Todo este territorio está enmarcado en la Comunidad Autónoma de Andalucía, y en él se integran la mayor parte de las provincias de Málaga y Almería, así como la vertiente mediterránea de la provincia de Granada y el Campo de Gibraltar en la provincia de Cádiz.



Ámbito de la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (DHCMA). Fuente: Plan Hidrológico de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (2009-2015).

En relación a los sistemas de explotación de la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas, desde el punto de vista de la funcionalidad en la explotación de los recursos hídricos en la cuenca, la demarcación hidrográfica está dividida en 5 sistemas de explotación y 16 subsistemas. El ámbito de estudio se ubica en:

Sistema de explotación:	Serranía de Ronda
Código del sistema:	I
Subsistema de explotación:	Cuenca del río Guadiaro
Código del subsistema:	I-2
Área:	1.488,71 km^2



Sistemas y subsistemas de explotación en el ámbito de estudio, dentro de la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas. Fuente: Servicio WMS de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM).

De acuerdo con los datos recogidos en el estudio de aforos y datos hidrológicos de la Dirección General de Obras Hidráulicas, para la Estación de aforo sobre el río Guadiaro se han obtenido los siguientes datos hidrológicos:

- Precipitación media anual en la cuenca: 611 Hm^3
- Precipitación media anual: 1068 mm
- Lluvia útil: 628 mm
- Aportación media anual: 359 Hm^3
- Coeficiente de escorrentía: 0,59
- Déficit de escorrentía: 440 mm

Respecto a los caudales, el caudal medio más alto suele producirse en el mes de febrero, con un promedio de 26,1 m^3/s, registrándose un mínimo en agosto, con una media de 1,2 m^3/s. La aportación media de agua más importante corresponde a marzo, con 64,5 Hm^3 siendo mínima en agosto, con 3,2 Hm^3.

La cuenca no dispone de regulación de embalses por lo que los recursos disponibles de aguas superficiales corresponden a regulación natural. Se estiman unos 26 Hm^3/año de recursos superficiales y 13 Hm_3/año de recursos subterráneos, por lo que el total de recursos propios disponibles en la cuenca se estima en 39 Hm^3/año. La demanda total en la cuenca, referida a demanda urbana y regadíos, se estima en esa misma cifra por lo cual el balance hidráulico sería nulo.

5.1. MASAS DE AGUA SUPERFICIALES

El TRLA define en su artículo 40bis “masa de agua superficial” como una parte diferenciada y significativa de agua superficial como un lago, un embalse, una corriente, río o canal, parte de una corriente, río o canal, unas aguas de transición o un tramo de aguas costeras.

Las masas de agua superficial de la demarcación hidrográfica se clasifican en las categorías de ríos, lagos, aguas de transición y costeras. Estas masas se pueden clasificar como naturales, artificiales o muy modificadas según su naturaleza.

Desde el punto de vista fluvial, la red hidrográfica de la DHCMA está constituida por un conjunto de cuencas de ríos, arroyos y ramblas que nacen en sierras del Sistema Bético y desembocan en el mar Mediterráneo. En este contexto hidrográfico cabe distinguir tres tipos de redes, de fronteras no siempre bien definidas: una de carácter dendrítico y jerarquizada en los cursos más

importantes (Guadiaro, Guadalhorce, Guadalfeo, Adra, Andarax y Almanzora); otra también dendrítica y con cierta jerarquización cuyos cauces, frecuentemente de morfología “rambla” en los tramos medios y bajos, presentan en general un régimen de caudales caracterizado por su gran variabilidad (Guadalmedina, Vélez, Verde de Almuñécar, etc.); y una última, con disposición "en peine" perpendicular a la costa y compuesta por innumerables arroyos de fuerte pendiente, corto recorrido y aportes esporádicos.

En el ámbito de actuación del presente proyecto no hay ni lagos ni embalses, por lo que sólo se registran masas de agua superficial de la categoría río.

El número de masas definidas en el Plan en la categoría ríos es de 133, que suman unos 2.102 km. Su longitud media es de 15,8 km, siendo su longitud máxima de 70,0 km y la mínima de 1,9 km. En estas masas se incluyen tanto las modificadas y artificiales, como las no modificadas.

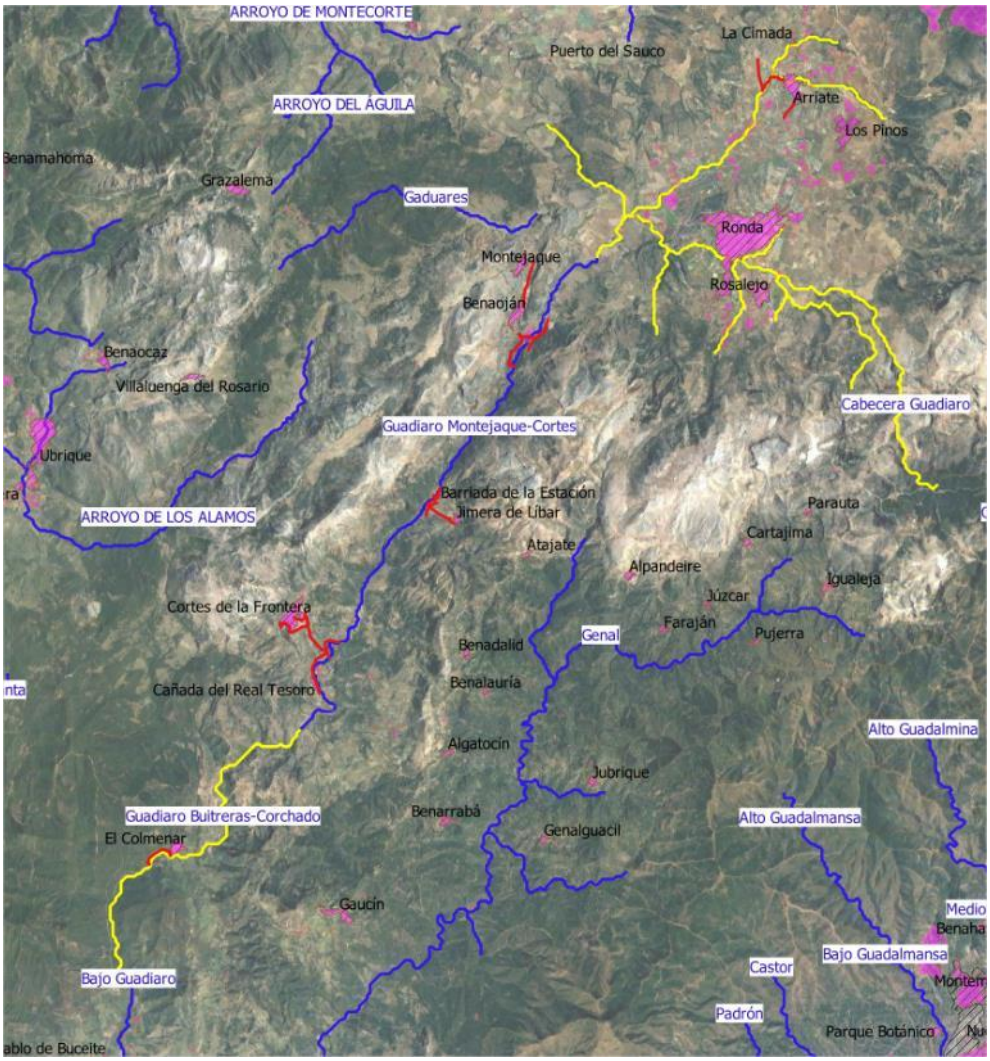
En el ámbito de la actuación se distinguen 3 MASAS DE AGUA SUPERFICIAL DE LA CATEGORÍA RÍO, que de Norte a Sur, se trata de las siguientes:

MASA DE AGUA SUPERFICIAL LINEAL					
Nombre masa	**Código masa**	**Código europeo masa**	**Tipo masa**	**Longitud (km)**	**Categoría**
Cabecera Guadiaro	0612010B	ES060MSPF0612010B	Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea (código 109)	52,6	RW (río)
Guadiaro Montejaque -Cortes	612030	ES060MSPF0612030	Ríos de serranías béticas húmedas (código 120)	25,2	RW (río)
Guadiaro Buitreras-Corchado	612061	ES060MSPF0612061	Ejes mediterráneos de baja altitud (código 114)	15,9	RW (río)

MASA DE AGUA SUPERFICIAL LINEAL					
Nombre masa	**Municipios**	**Naturaleza**	**ESTADO DE LA MASA DE AGUA**		
			Estado ecológico	**Estado químico**	**Estado global**
Cabecera Guadiaro	Ronda, Arriate, Alpandeire, Parauta, y Cartajima (Málaga)	Natural	Moderado	Bueno	Peor que bueno
Guadiaro Montejaque -Cortes	Ronda, Montejaque, Benaoján, Alpandeire, Jimera de Líbar, Benalauría, Algatocín, Atajate, Benadalid y Cortes de la Frontera (Málaga)	Natural	Moderado	Bueno	Peor que bueno
Guadiaro Buitreras-Corchado	Jimena de la Frontera (Cádiz) Cortes de la Frontera, Benalauría, Algatocín, Benarrabá y Gaucín (Málaga)	Natural	Moderado	Bueno	Peor que bueno

En la siguiente imagen se representan las 3 masas de agua, resaltando la primera, **Cabecera Guadiaro** y la última, **Guadiaro Buitreras-Corchado**, en color amarillo, para distinguirlas de la central, **Guadiaro Montejaque-Cortes**, que como el resto de las masas de agua superficiales de la categoría río del entorno se representan en azul. Las actuaciones proyectadas se han representado en rojo y los núcleos de población en rosa. Como puede verse las cinco actuaciones se desarrollan en las cuencas de las siguientes masas de agua:

- EDAR DE ARRIATE: En la masa de agua de **Cabecera Guadiaro (ES060MSPF0612010B)**.
- EDAR DE BENAOJÁN-MONTEJAQUE, DE JIMERA DE LÍBAR Y DE CORTES DE LA FRONTERA: En la masa de agua de **Guadiaro Montejaque-Cortes (ES060MSPF0612030)**.
- EDAR DE EL COLMENAR: En la masa de agua de **Guadiaro Buitreras-Corchado (ES060MSPF0612061)**.



Masas de agua superficiales afectadas por la actuación. Fuente: Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM) y Plan Hidrológico de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (2009-2015).

A continuación, se analiza de forma específica cada masa de agua superficial afectada, su caracterización, sus zonas protegidas, sus presiones, su estado (ecológico, químico y global), el diagnóstico de los principales problemas detectados en la cuenca, así como las líneas de actuación previstas en el Plan Hidrológico de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (2009-2015), las principales medidas previstas y los objetivos ambientales.

La conclusión que se recoge es que las 3 masas de agua superficiales parten de un Estado ecológico moderado, de un Estado químico bueno y de una Estado global peor que bueno, y que los objetivos ambientales para las 3 masas recogidos en el Plan Hidrológico eran tener un buen estado en 2015.

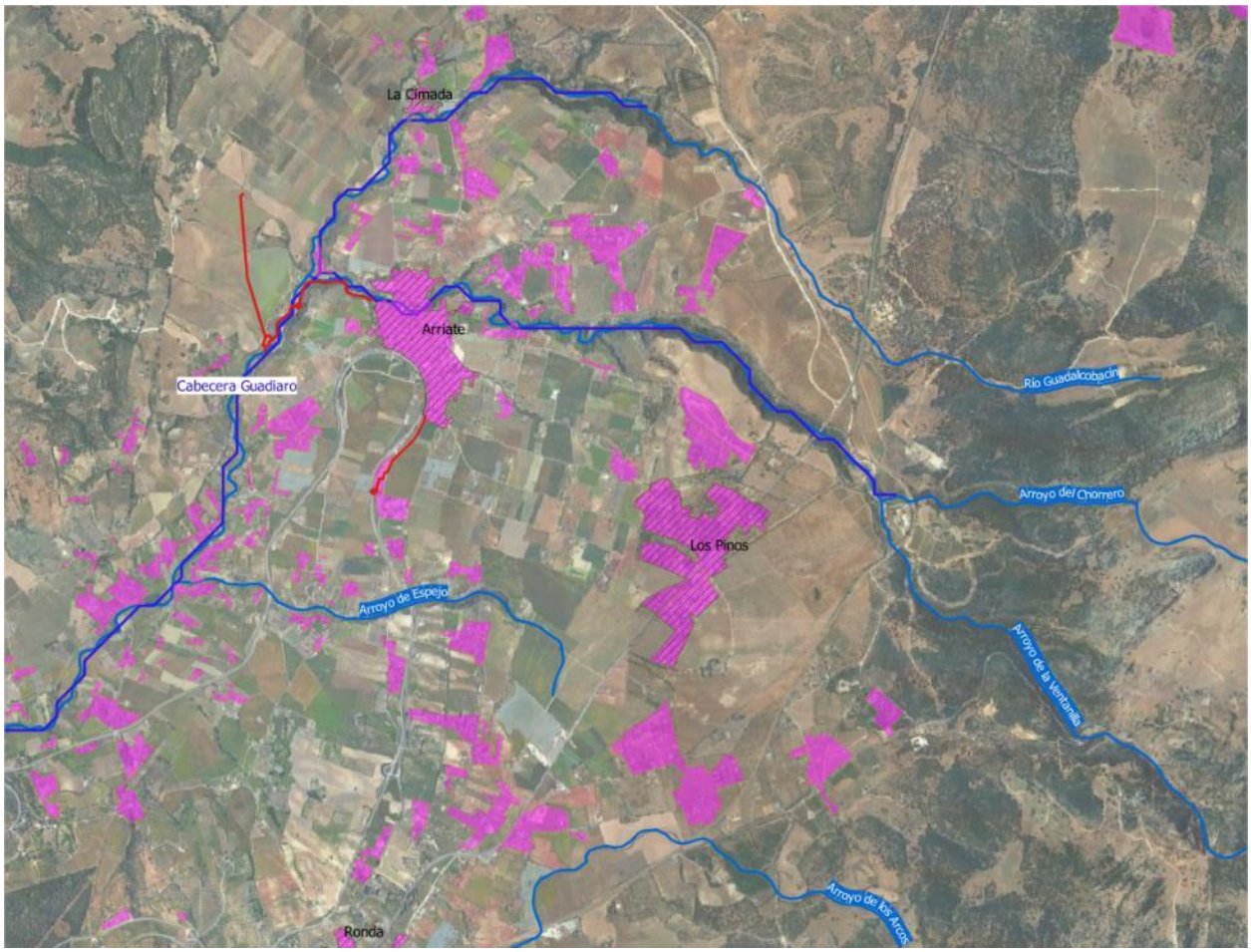
Para ello las líneas de actuación previstas en el Plan eran:

- Masa de agua de **Cabecera Guadiaro (ES060MSPF0612010B)**:
  1. EDAR de Arriate.
  2. Mejora de la depuración en el municipio de Ronda.
  3. Incorporación de condicionado ambiental en aprovechamiento hidroeléctrico.
  4. Mejora y modernización de los riegos del Alto Guadiaro.
- Masa de agua de **Guadiaro Montejaque-Cortes (ES060MSPF0612030)**:
  1. Saneamiento y depuración de los municipios de la cuenca del alto Guadiaro (vertidos urbanos sin depurar de Cortes de la Frontera, Benaoján, Montejaque y Jimera de Líbar).
  2. Plan de saneamiento y control de vertidos industriales a colectores de Benaoján.
  3. Corrección de la contaminación de origen urbano en la masa 0612010B.
- Masa de agua de **Guadiaro Buitreras-Corchado (ES060MSPF0612061)**:
  1. Saneamiento y depuración de los municipios de la cuenca del alto Guadiaro (vertidos urbanos sin depurar de El Colmenar).
  2. Corrección de la contaminación de origen urbano en las masas aguas arriba (0612030 y 0612010B).
  3. Adecuación de condicionado ambiental en el aprovechamiento hidroeléctrico al estudio de caudales ecológicos.

Es decir, que las cinco EDAR proyectadas forman parte de las líneas de actuación previstas en el Plan Hidrológico de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (2009-2015) para conseguir los objetivos ambientales de las 3 masas de agua, tener un buen estado en 2015.

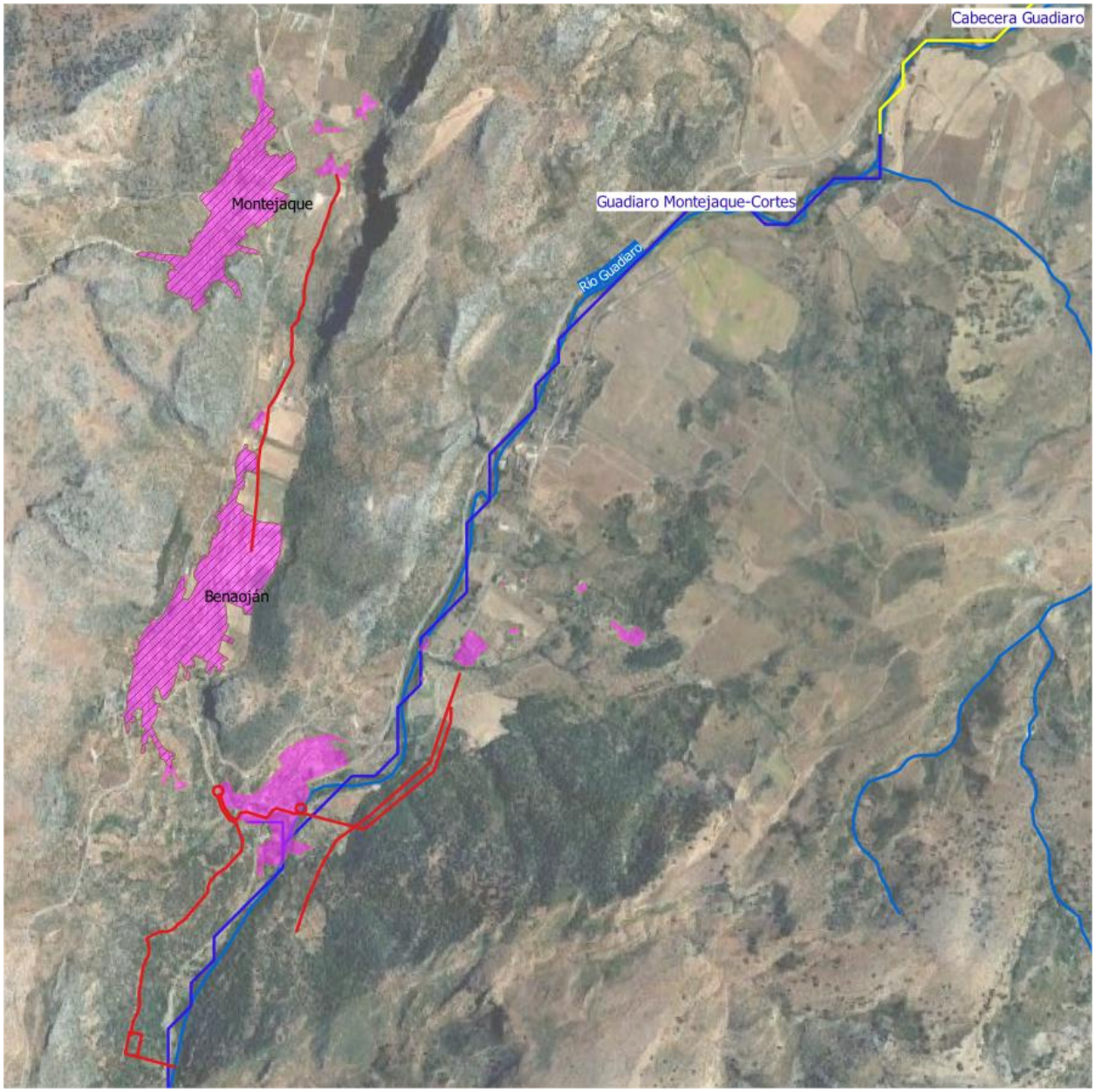
A continuación, se recoge un imagen de cada actuación objeto del presente documento con los arroyos del entorno, todos ellos afluentes del río Guadiaro. En todos los casos, los puntos de vertido actuales son puntos de vertido directos al río Guadiaro o a uno de sus afluentes, y las depuradoras proyectadas han previsto su efluente de salida hacía el río Guadiaro o a uno de sus afluentes, por lo que todos los vertidos, existentes y los colectores de salida de las nuevas depuradoras se ubican en la cuenca del Guadiaro.

ARRIATE



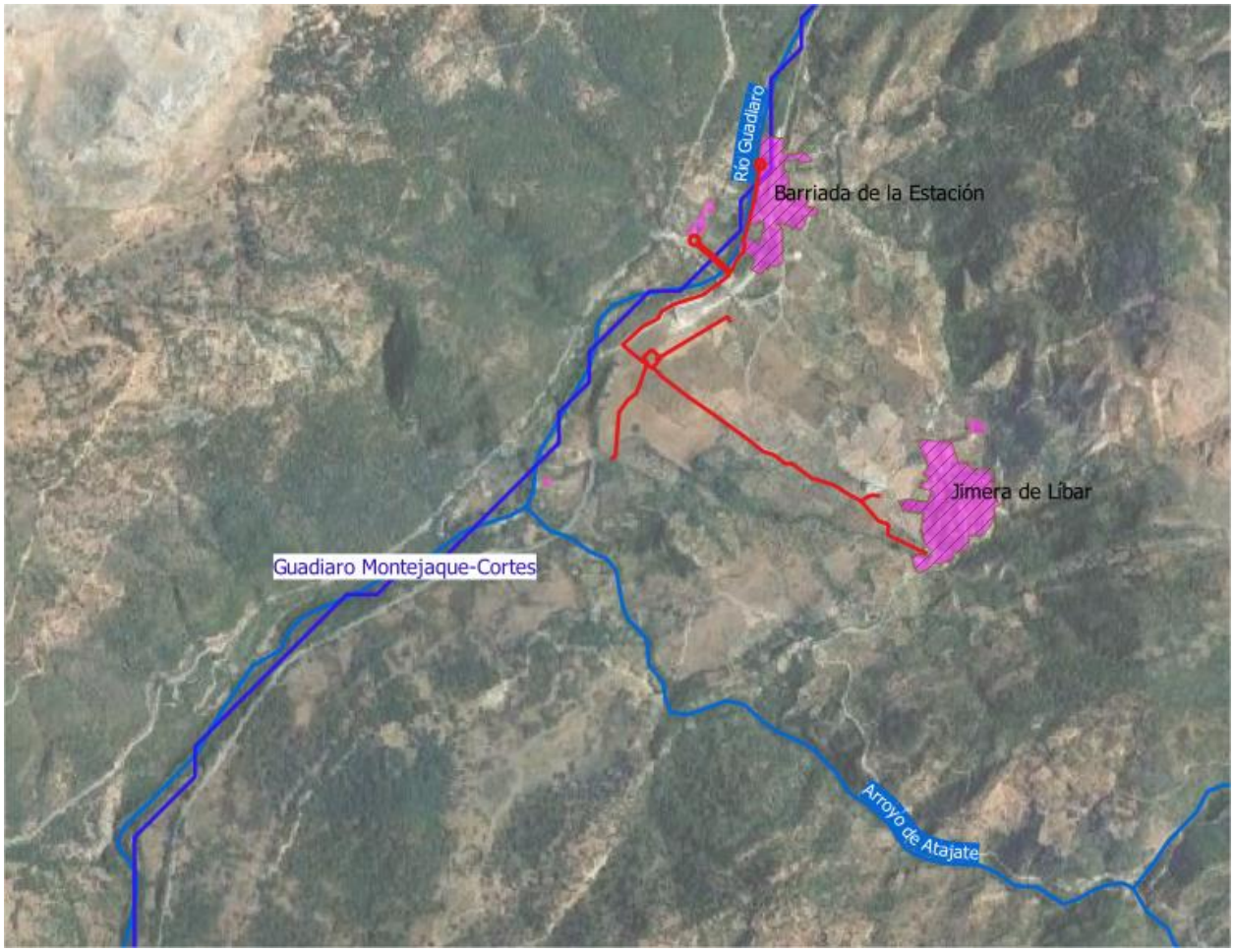
El municipio de **Arriate** vierte actualmente sus aguas residuales y restituirá en un futuro sus aguas depuradas al río Guadalcobacín, que forma parte de la masa de agua *Cabecera del Guadiaro* (ES060MSPF0612010B).

BENAOJÁN-MONTEJAQUE



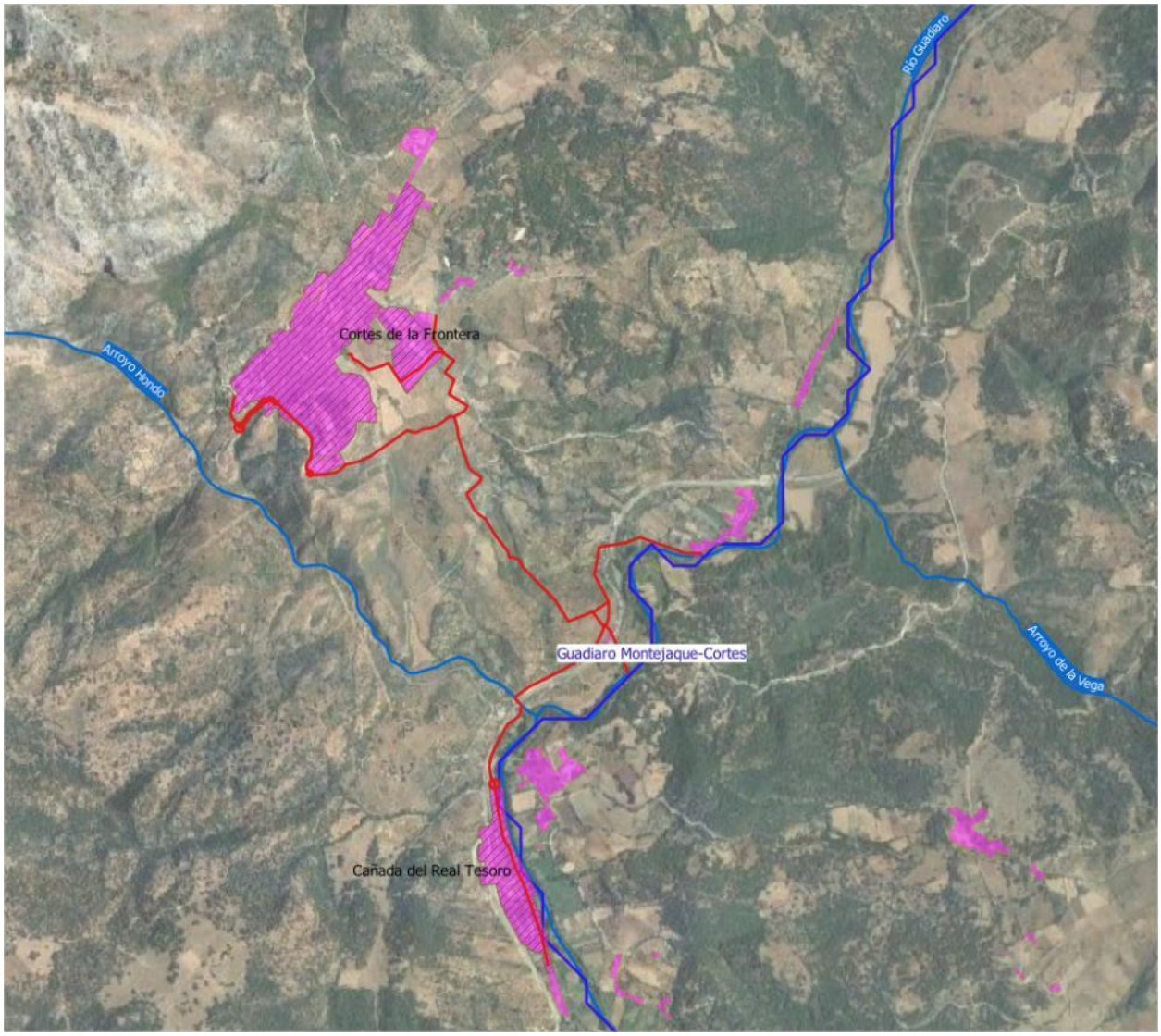
Los municipios de **Montejaque y Benaoján** vierten actualmente sus aguas residuales y restituirán en un futuro sus aguas depuradas al río Guadiaro, que forma parte de la masa de agua *Guadiaro Montejaque-Cortes* (ES060MSPF0612030).

JIMERA DE LÍBAR



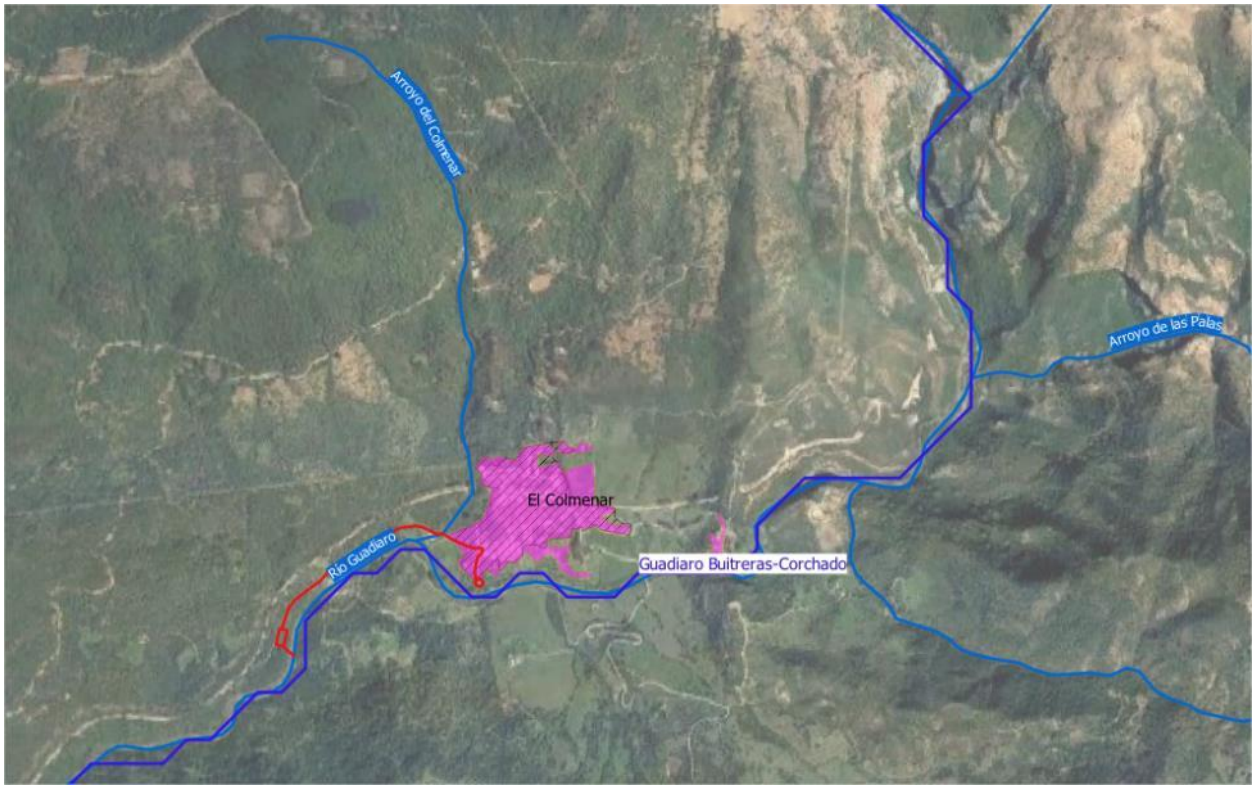
El municipio de **Jimera de Líbar** vierte parte de sus aguas residuales al arroyo de las Huertas, que es afluente del río Guadiaro, y el resto al mismo río, desde las pedanías de La Estación y Rosilla Alta. La nueva EDAR restituirá en un futuro sus aguas depuradas al arroyo de las Huertas, que forma parte de la masa de agua *Guadiaro Montejaque-Cortes* (ES060MSPF0612030).

CORTES DE LA FRONTERA



Los núcleos de población de **Cortes de la Frontera, Cañada del Real Tesoro** y **Las Vegas** vierten actualmente sus aguas residuales al río Guadiaro o a alguno de sus afluentes innominados y la nueva EDAR restituirá en un futuro sus aguas depuradas al río Guadiaro, que forma parte de la masa de agua *Guadiaro Montejaque-Cortes* (ES060MSPF0612030).

EL COLMENAR



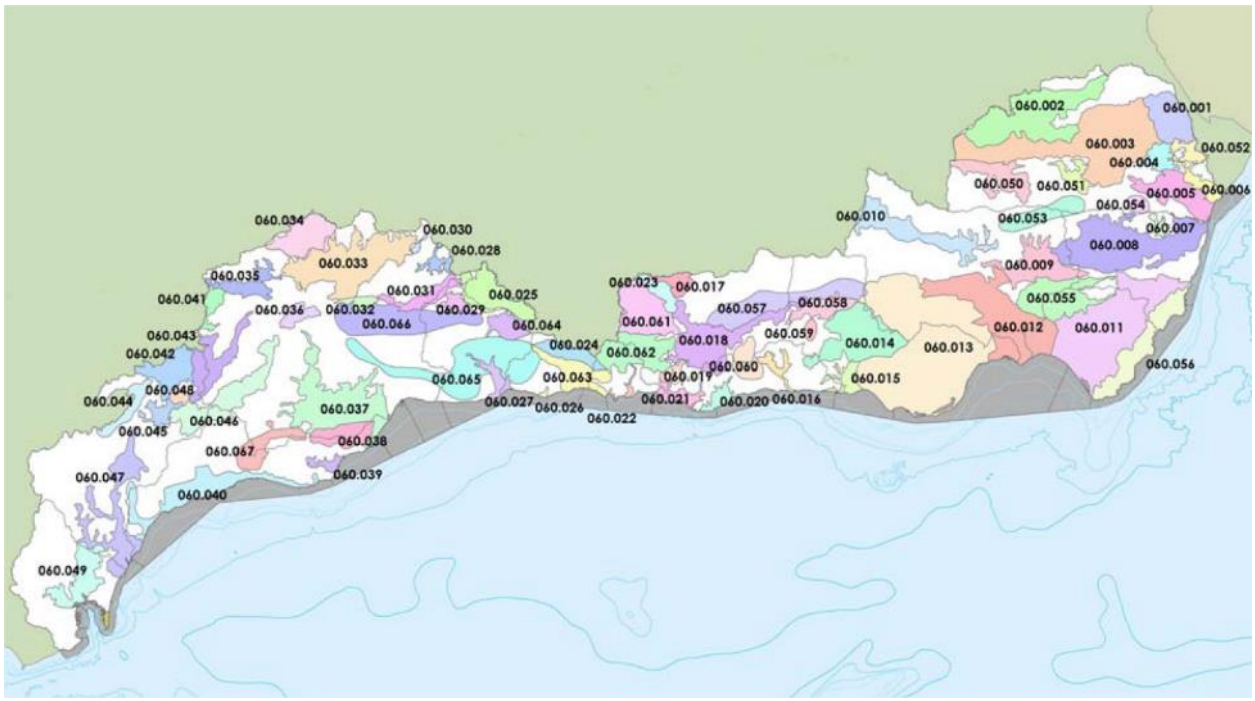
La barriada de **El Colmenar**, en Cortes de la Frontera, vierte actualmente sus aguas residuales y restituirá en un futuro sus aguas depuradas al río Guadiaro, en la masa de agua *Guadiaro Buitreras-Corchado* (ES060MSPF0612061).

5.2. MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEAS

El TRLA define en su artículo 40.bis la masa de agua subterránea como un volumen claramente diferenciado de aguas subterráneas en un acuífero o acuíferos.

En la DHCMA se ha realizado en primer lugar una caracterización inicial para poder evaluar la medida en que dichas aguas subterráneas podrían dejar de ajustarse a los objetivos medioambientales. A continuación se ha realizado una caracterización adicional de todas las masas de agua subterránea con objeto de determinar con mayor exactitud el incumplimiento de no alcanzar los objetivos medioambientales y establecer con mayor precisión las medidas que se deban adoptar.

El número total de masas de agua subterránea definidas en la DHCMA es de 67. La ubicación y límites de las masas definidas se muestran en la Figura 12 y en la Tabla 13.



Masas de agua subterránea definidas en la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (DHCMA).

Fuente: Plan Hidrológico de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (2009-2015).

Por tipología, existen 21 masas carbonatadas, 16 detríticas, 22 formadas por acuíferos de ambos tipos (mixtas) y otras 8 masas que están constituidas por acuíferos de baja permeabilidad. Las masas de agua carbonatadas albergan acuíferos kársticos, asociados a los mármoles de los complejos Nevado-Filábride y Alpujárride y a las calizas y dolomías de la zona Subbética. Los primeros se localizan en el área oriental de Almería y presentan un bajo grado de karstificación y una gran complejidad estructural, que determina una elevada compartimentación de los acuíferos. Las masas pertenecientes al complejo Alpujárride se distribuyen por diversas zonas de la demarcación, muy especialmente en la central y vienen caracterizadas por un régimen hidrogeológico que combina el flujo difuso y el kárstico. Las calizas y dolomías que conforman las masas de la zona Subbética se localizan, fundamentalmente, en el sector septentrional y occidental de la provincia de Málaga y están afectadas por un elevado grado de karstificación, que les otorga una baja inercialidad.

Las masas de agua integradas por acuíferos de tipo detrítico, están por lo general asociadas a las masas de aguas superficiales. Se localizan, por tanto, en zonas llanas con un importante grado de ocupación, lo que determina no sólo la accesibilidad al recurso sino también su exposición a las presiones antrópicas. Además por sus características intrínsecas presentan, generalmente, una elevada vulnerabilidad a la contaminación y una baja tasa de renovación, lo que hace que la persistencia de las perturbaciones sea más alta que en otros acuíferos.

Las masas de tipo mixto han sido definidas a lo largo de toda la demarcación en aquellos acuíferos detríticos que presentan una continuidad hidrogeológica con estructuras de tipo carbonatado.

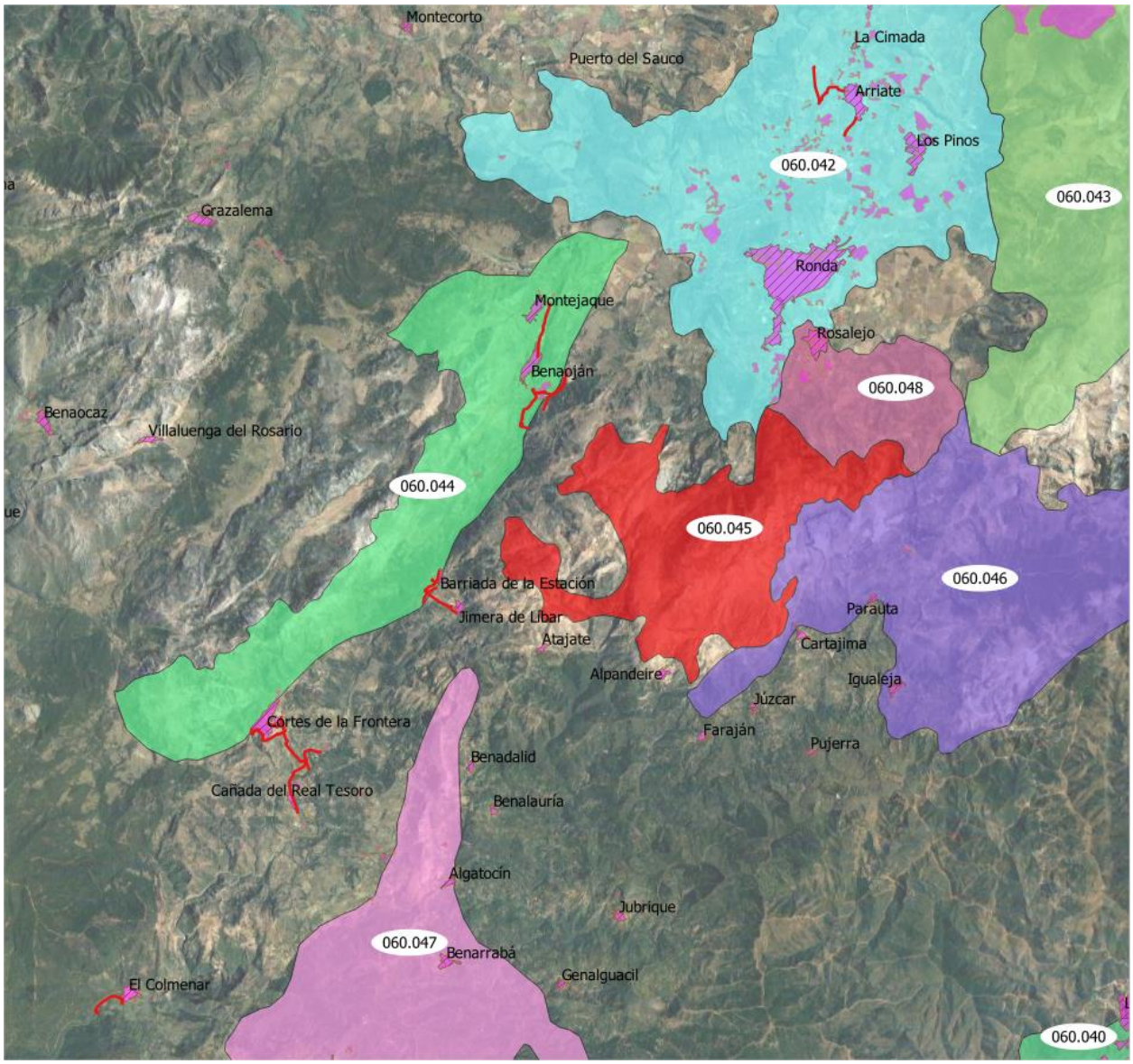
En el ámbito de actuación del presente proyecto encontramos 2 MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEAS, que de Norte a Sur, se trata de las siguientes:

MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA						
Nombre masa	**Código masa**	**Código europeo masa**	**Tipo masa**	**Superficie (ha)**	**Afloramiento (Km2)**	**Confinado**
DEPRESIÓN DE RONDA	60.042	ES060MSBT060.042	Detrítico	11.881	80	No
SIERRA DE LÍBAR	60.044	ES060MSBT060.044	Carbonatado	5.783	32,5	No

MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA							
Nombre masa	**Municipios**	**Horizonte**	**GRUPO**	**CLASE**	**ESTADO DE LA MASA DE AGUA**		
					Estado cuantitativo	**Estado químico**	**Estado global**
DEPRESIÓN DE RONDA	Arriate, Ronda y Setenil de las Bodegas (Málaga)	Superior	Geológicas	Detríticos de cuencas neógenas	Buen estado	Buen estado	Buen estado
SIERRA DE LÍBAR	Benaoján, Cortes de la Frontera, Jimera de Líbar, Montejaque y Ronda (Málaga)	Superior	Geológicas	Sedimentarios plegados (mesozoicos y cenozoicos)	Buen estado	Mal estado	Mal estado

En la siguiente imagen se representan las masas de agua subterráneas en el ámbito de actuación agua, resaltando la primera, **Depresión de Ronda** , en color azul, y la segunda, **Sierra de Líbar**, en color verde. Las actuaciones proyectadas se han representado en rojo y los núcleos de población en rosa. Como puede verse las cinco actuaciones se desarrollan sobre las siguientes masas de agua subterránea:

- EDAR DE ARRIATE: En la masa de agua subterránea de **Depresión de Ronda (ES060MSBT060.042)**.
- EDAR DE BENAOJÁN-MONTEJAQUE Y DE JIMERA DE LÍBAR: En la masa de agua subterránea **Sierra de Líbar (ES060MSBT060.044)**.
- EDAR DE CORTES DE LA FRONTERA Y EL COLMENAR: Sobre ninguna masa de agua subterránea.



Masas de agua superficiales afectadas por la actuación. Fuente: Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM) y Plan Hidrológico de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (2009-2015).

A continuación, se analiza de forma específica cada masa de agua subterránea afectada, su caracterización, sus zonas protegidas, sus presiones, su estado (cuantitativo, químico y global), el diagnóstico de los principales problemas detectados en la masa, así como las líneas de actuación previstas en el Plan Hidrológico de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (2009-2015), las principales medidas previstas y los objetivos ambientales.

La conclusión que se recoge es que la primera masa, la Depresión de Ronda, parte de un Estado cuantitativo, químico y global bueno, mientras que la segunda masa, la Sierra de Líbar, parte de un Estado cuantitativo bueno, de un Estado químico malo y de una Estado

global malo, y que los objetivos ambientales para las 2 masas recogidos en el Plan Hidrológico eran tener un buen estado en 2015.

Para ello las líneas de actuación previstas en el Plan eran:

- Masa de agua subterránea de **Depresión de Ronda (ES060MSBT060.042)**: No son necesarias actuaciones de ningún tipo, ya que se parte de un estado global bueno.
- Masa de agua de **Sierra de Líbar (ES060MSBT060.044)**:
    1. Desarrollo de planes para el tratamiento de residuos de origen ganadero.
    2. Desarrollo de un programa complementario de depuración en pequeños núcleos cuyos vertidos puedan suponer un riesgo de incumplimiento de los OMA.
    3. Establecimiento de perímetros de protección en captaciones destinadas a consumo humano.

Es decir, que las cinco EDAR proyectadas forman parte de las líneas de actuación previstas en el Plan Hidrológico de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (2009-2015) para conseguir los objetivos ambientales de las masas de agua subterráneas, tener un buen estado en 2015.

6. EVALUACIÓN DE IMPACTOS SOBRE LOS OBJETIVOS AMBIENTALES DE LA DMA

Tal como se indica en la Guía metodológica, al organizar la evaluación de impacto ambiental simplificada de un proyecto y abordar el enfoque de sus impactos sobre el factor "agua", cabe plantearse si existe o no la necesidad de considerar entre ellos a los efectos del proyecto sobre los objetivos ambientales de las masas de agua o zonas protegidas, en función de que el proyecto pueda tener o no capacidad de afectar a alguno de ellos.

Así, para identificar posibles efectos sobre el factor "agua", partiendo de un conocimiento básico del proyecto en todas sus fases (localización, características, funcionamiento, materias primas, vertidos), puede utilizarse la lista básica de comprobación de la Tabla 7 de la Guía:

Pregunta	Respuesta
El proyecto o sus instalaciones y superficies auxiliares ¿ocupan materialmente o se desarrollan en zonas de dominio público hidráulico o marítimo-terrestre? ¿Zonas de ribera? ¿Zonas inundables?	SI
¿Requiere el uso de agua directa o indirectamente detraída de alguna masa de agua superficial o subterránea[31]?	NO
¿Genera retornos de agua sobre alguna masa de agua superficial o subterránea?	SI
¿Genera vertidos contaminantes directos o indirectos sobre alguna masa de agua superficial o subterránea?	NO
¿Genera acúmulos de substancias potencialmente contaminantes o de residuos que pueden generar lixiviados, escorrentías o infiltraciones que puedan contaminar alguna masa de agua superficial o subterránea?	SI
¿Hay riesgo de accidentes graves o de catástrofes naturales que puedan afectar al proyecto con consecuencias sobre alguna masa de agua superficial o subterránea?	SI

Tabla 7 de la Guía: Test elemental para identificar elementos o acciones del proyecto susceptibles de generar impactos sobre el factor ambiental "agua" en el presente PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EN BENAOJÁN-MONTEJAQUE JIMERA DE LÍBAR Y CORTES DE LA FRONTERA CUENCA DEL RÍO GUADIARO. (MÁLAGA).

Sin embargo, que un proyecto cause efectos sobre el factor "agua" no tiene por qué equivaler siempre a que también cause efectos sobre los objetivos ambientales de alguna masa de agua. Esto último requiere además, en primer lugar, que los efectos tengan **carácter permanente** o se manifiesten a **medio y largo plazo** o durante **toda la fase de explotación**, y en segundo lugar que dichos efectos tengan alguna **capacidad de influir en los elementos de calidad que definen el estado o potencial de una masa de agua o el resto de objetivos ambientales.**

Para apreciar si un proyecto que causa efectos sobre el agua tiene además alguna posibilidad de poner en riesgo el cumplimiento de alguno de los objetivos ambientales establecidos para una masa de agua superficial o subterránea o una zona protegida, se requiere conocer las masas de agua y zonas protegidas existentes en su entorno, y se puede aplicar un test elemental de descarte (screening), como el que se presenta en la Tabla 8 de la Guía:

Tipo de Masa de Agua o Zona Protegida	Pregunta	Respuesta
Masas Superficiales	¿Puede tener el proyecto alguna capacidad de influir negativamente a medio o largo plazo sobre alguno de los elementos de calidad hidromorfológicos, químicos, físico-químicos o biológicos que conceptualmente definen el estado (potencial) ecológico de la masa de agua superficial?	NO
	¿Puede el proyecto causar contaminación con alguna de las substancias prioritarias o demás contaminantes que definen el estado químico (Anexo IV Real Decreto 817/2015), incluyendo vertidos accidentales en caso de accidente grave o catástrofes?	NO
Masas subterráneas	¿Puede tener el proyecto alguna capacidad de influir negativamente a medio o largo plazo sobre: • El índice de explotación de la masa de agua, especialmente cuando se parte de valores superiores a 0,6? • El nivel piezométrico en una parte relevante de la extensión de la masa de agua subterránea? • El nivel piezométrico en zonas o surgencias que alimenten masas de agua superficial asociadas? • El nivel piezométrico en zonas o surgencias que alimentan ecosistemas terrestres directamente dependientes del agua subterránea? • El flujo en acuíferos costeros, o inducir alguna otra forma de salinización?	NO
	¿Puede causar el proyecto algún vertido contaminante, directo o indirecto, puntual o difuso, sobre la masa de agua subterránea, incluyendo vertidos accidentales en caso de accidente grave o catástrofes?	NO
Zonas protegidas	¿Puede tener el proyecto alguna capacidad de dificultar o de impedir a medio o largo plazo que se alcancen los objetivos o que se incumplan las normas de calidad de alguna zona protegida (propios de cada tipo)?	NO

Tabla 8 de la Guía: Test para descartar la posibilidad de afección del proyecto sobre los objetivos ambientales de una masa de agua o zona protegida en el presente PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EN BENAOJÁN-MONTEJAQUE JIMERA DE LÍBAR Y CORTES DE LA FRONTERA CUENCA DEL RÍO GUADIARO. (MÁLAGA).

En la Guía Metodológica se indica que si la respuesta a todas las preguntas es claramente que NO, ya sea porque se está seguro de que el efecto es imposible o de que aun en caso de existir

el efecto se puede demostrar de manera inequívoca que su magnitud será irrelevante y despreciable o que sus efectos serán leves y completamente reversibles a corto plazo, entonces la evaluación de impacto ambiental del proyecto (simplificada u ordinaria) no tendría por qué abordar los efectos del proyecto sobre los objetivos ambientales de las masas de agua afectadas. Ello sin perjuicio de que sí se deban considerar los demás efectos del proyecto sobre el factor agua.

Por lo tanto, se puede concluir que la presente evaluación ambiental simplificada del PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EN ARRIATE, BENAOJÁN-MONTEJAQUE JIMERA DE LÍBAR Y CORTES DE LA FRONTERA CUENCA DEL RÍO GUADIARO. (MÁLAGA), no tiene por qué abordar los efectos del proyecto sobre los objetivos ambientales de las masas de agua afectadas. Ello sin perjuicio de que sí se deban considerar los demás efectos del proyecto sobre el factor agua, como ya se hace en el DOCUMENTO AMBIENTAL.

7. CONCLUSIONES

Según lo expuesto en el presente documento, se concluye que **la presente evaluación ambiental simplificada del PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EN ARRIATE, BENAOJÁN-MONTEJAQUE JIMERA DE LÍBAR Y CORTES DE LA FRONTERA CUENCA DEL RÍO GUADIARO. (MÁLAGA), no tiene por qué abordar los efectos del proyecto sobre los objetivos ambientales de las masas de agua afectadas**. Ello sin perjuicio de que sí se deban considerar los demás efectos del proyecto sobre el factor agua, como ya se hace en el DOCUMENTO AMBIENTAL.

La agrupación de vertidos y su reconducción a las futuras depuradoras se considera un impacto de carácter positivo sobre las aguas superficiales y subterráneas. En estas instalaciones se ha previsto depurar toda el agua residual generada en los núcleos de población de Arriate, Benaoján, Montejaque, Jimera de Líbar y sus pedanías (La Estación y Rosilla Alta o La Vega), Cortes de la Frontera, su pedanía Cañada del Real Tesoro y la pedanía de Las Vegas (perteneciente al Término Municipal de Benalauría) y el núcleo de población de El Colmenar (perteneciente al Término Municipal de Cortes de la Frontera).

Asimismo, con el funcionamiento de las EDARs el vertido al río Guadiaro y a los afluentes de su cuenca (en el caso de la EDAR de Arriate el efluente depurado vierte al río Guadalcobacín, y en el caso de Jimera de Líbar el efluente depurado vierte al arroyo de las Huertas, ambos afluentes del río Guadiaro) mejorará la calidad del agua debido a la reducción de la carga contaminante sobre este cauce procedente de los vertidos actualmente existentes.

Puesto que la depuración de las aguas residuales que se vertían, hasta el momento, sin depurar, va a contribuir a mejorar los ecosistemas presentes en la zona. Es decir, las actuaciones proyectadas mejoran las condiciones para las prioridades de conservación de las tres ZEC consideradas.

Por otro lado, del análisis de las tres masas de agua superficial afectadas, su caracterización, sus zonas protegidas, sus presiones, su estado (ecológico, químico y global), el diagnóstico de los principales problemas detectados en la cuenca, así como las líneas de actuación previstas en el Plan Hidrológico de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (2009-2015), las principales medidas previstas y los objetivos ambientales., se puede concluir que **las 3 masas de agua superficiales parten de un Estado ecológico moderado, de un Estado químico bueno y de una Estado global peor que bueno, y que los objetivos ambientales para las 3 masas recogidos en el Plan Hidrológico eran tener un buen estado en 2015.**

Para ello las líneas de actuación previstas en el Plan eran:

- Masa de agua de **Cabecera Guadiaro (ES060MSPF0612010B)**:
  1. EDAR de Arriate.
  2. Mejora de la depuración en el municipio de Ronda.
  3. Incorporación de condicionado ambiental en aprovechamiento hidroeléctrico.
  4. Mejora y modernización de los riegos del Alto Guadiaro.
- Masa de agua de **Guadiaro Montejaque-Cortes (ES060MSPF0612030)**:
  1. Saneamiento y depuración de los municipios de la cuenca del alto Guadiaro (vertidos urbanos sin depurar de Cortes de la Frontera, Benaoján, Montejaque y Jimera de Líbar).
  2. Plan de saneamiento y control de vertidos industriales a colectores de Benaoján.
  3. Corrección de la contaminación de origen urbano en la masa 0612010B.
- Masa de agua de **Guadiaro Buitreras-Corchado (ES060MSPF0612061)**:
  1. Saneamiento y depuración de los municipios de la cuenca del alto Guadiaro (vertidos urbanos sin depurar de El Colmenar).
  2. Corrección de la contaminación de origen urbano en las masas aguas arriba (0612030 y 0612010B).
  3. Adecuación de condicionado ambiental en el aprovechamiento hidroeléctrico al estudio de caudales ecológicos.

Es decir, que las EDAR proyectadas forman parte de las líneas de actuación previstas en el Plan Hidrológico de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (2009-2015) para conseguir los objetivos ambientales de las 3 masas de agua, tener un buen estado en 2015.

Finalmente, del análisis de las dos masas de agua subterránea afectadas, su caracterización, sus zonas protegidas, sus presiones, su estado (cuantitativo, químico y global), el diagnóstico de los principales problemas detectados en la masa, así como las líneas de actuación previstas en el Plan Hidrológico de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (2009-2015), las principales medidas previstas y los objetivos ambientales, se puede concluir que **la primera masa, la Depresión de Ronda, parte de un Estado cuantitativo, químico y global bueno, mientras que la segunda masa, la Sierra de Líbar, parte de un Estado cuantitativo bueno, de un Estado químico malo y de una Estado global malo, y que los objetivos ambientales para las 2 masas recogidos en el Plan Hidrológico eran tener un buen estado en 2015.**

Para ello las líneas de actuación previstas en el Plan eran:

- Masa de agua subterránea de **Depresión de Ronda (ES060MSBT060.042)**: No son necesarias actuaciones de ningún tipo, ya que se parte de un estado global bueno.

- Masa de agua de **Sierra de Líbar (ES060MSBT060.044)**:
    1. Desarrollo de planes para el tratamiento de residuos de origen ganadero.
    2. Desarrollo de un programa complementario de depuración en pequeños núcleos cuyos vertidos puedan suponer un riesgo de incumplimiento de los OMA.
    3. Establecimiento de perímetros de protección en captaciones destinadas a consumo humano.

Es decir, que las EDAR proyectadas forman parte de las líneas de actuación previstas en el Plan Hidrológico de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (2009-2015) para conseguir los objetivos ambientales de las masas de agua subterráneas, tener un buen estado en 2015.

APÉNDICE 4. CONSULTAS REALIZADAS A LA SUBDIRECCIÓN GENERAL DE GESTIÓN DEL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO Y CALIDAD DE LAS AGUAS

ENVIADO A LA SUBDIRECCIÓN GENERAL DEL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO Y CALIDAD DE LAS AGUAS. DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DE LAS CUENCAS MEDITERRÁNEAS ANDALUZAS

22.11.19 CORREOS 41 MAIRENA DEL ALJARAFE

ACUAES AGUAS DE LAS CUENCAS DE ESPAÑA SA

ACUAES Fecha: 21/11/19 Entrada Nº: Salida Nº: 7818

SUBDIRECCIÓN GENERAL DEL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO Y CALIDAD DE LAS AGUAS
DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DE LAS CUENCAS MEDITERRÁNEAS ANDALUZAS
A/A. D. Fernando Ferragut Aguilar
Paseo de Reding, 20. Palacio de la Tinta
29016, Málaga

FECHA: Sevilla, 15 de noviembre de 2019

ASUNTO: **Solicitud información previa.**
SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EN ARRIATE, BENAOJÁN-MONTEJAQUE, JIMERA DE LÍBAR Y CORTES DE LA FRONTERA. CUENCA DEL RÍO GUADIARO (MÁLAGA)

Con fecha 11 de diciembre de 2018, el Director General del Agua del Ministerio para la Transición Ecológica, atendiendo a lo previsto en la cláusula SÉPTIMA del Vigente Convenio de Gestión Directa firmado con la sociedad estatal Aguas de las Cuencas de España (ACUAES), encomendó y autorizó a esta la redacción del proyecto de la actuación referenciada en el asunto.

Mediante la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional, **se declaró de interés general del Estado** la actuación "Saneamiento y depuración de los municipios de la cuenca del río Guadiaro".

Asimismo, en el acuerdo de 26 de octubre de 2010 del Consejo de Gobierno por el que se declaran de interés autonómico de Andalucía las obras destinadas al cumplimiento del objetivo de la calidad de las aguas en Andalucía (Boja de 10 de noviembre de 2010), en cumplimiento de lo establecido en la Ley 9/2010 de Aguas de Andalucía de 30 de julio, **se declaran de interés autonómico** las actuaciones de "EDAR y colectores en Arriate, Benaoján y Montejaque", "EDAR y colectores en Atajate, Benadalid y Jimera de Líbar" y "EDAR y colectores en Cortes de la Frontera y sus núcleos".

La ingeniería IDOM, bajo la dirección de la Sociedad Estatal Aguas de las Cuencas de España (ACUAES) está redactando el correspondiente proyecto, con el que se pretende conseguir un doble objetivo: por un lado, conducir los vertidos de los núcleos urbanos hasta la ubicación de una nueva estación depuradora, y por otro, proporcionar a las aguas residuales un tratamiento adecuado para su depuración, de forma que se pueda verter el efluente depurado a los cauces públicos adyacentes para cumplir la normativa en vigor.

Con objeto de averiguar qué emplazamiento y opción de agrupación es la más ventajosa desde todos los puntos de vista: económico, técnico y ambiental, se está llevando a cabo en este momento un estudio de soluciones. A continuación, se resumen los principales aspectos de cada actuación.

Arriate. Este núcleo se encuentra limitado al sur por la vía ferroviaria Bobadilla-Algeciras, al oeste por el río Guadalcobacín y circundado en todo su perímetro por diversos diseminados, lo cual representa una complejidad para el emplazamiento de la EDAR. El núcleo presenta dos puntos de vertido directos al arroyo de la Ventanilla, en el extremo oeste de Arriate y a una cota inferior que la de su entorno. El análisis de alternativas se centra en dos opciones generales: EDAR sin o con bombeo previo. En el primer caso (alternativa más ventajosa desde el punto de vista funcional, económico y ambiental), tal y como puede verse en los planos adjuntos, la parcela se encuentra colindante a la zona inundable, por lo que se propone la implantación a una cota superior y la ejecución de un muro de

escollera. En caso de no poder ubicarse en esta zona, sería necesario instalar una estación de bombeo en zona inundable para poder recoger los vertidos.

Benaoján-Montejaque. En este caso existe un único punto de vertido en la margen derecha del río Guadiaro, en las inmediaciones de Estación Benaoján-Montejaque. Este agrupa el Agua Residual Urbana (ARU en adelante) de Montejaque, Benaoján y Estación Benaoján-Montejaque. Debido a la orografía y a las limitaciones impuestas por la vía ferroviaria Bobadilla-Algeciras, es necesario implementar un bombeo en la zona del vertido y desde ahí impulsar el ARU hasta la ubicación prevista para la EDAR. Dependiendo de la alternativa seleccionada, podría ser necesario llevar a cabo un cruce del río Guadiaro en este entorno, así como un cruce del arroyo Montejaque.

Jimera de Líbar. En esta actuación deberán interceptarse los cuatro puntos de vertido existentes: dos procedentes del núcleo La Estación, y que tienen lugar al río Guadiaro, y otros dos procedentes de Jimera que vierten a un arroyo innominado, tributario del río Guadiaro por la margen izquierda. Para poder agrupar los vertidos de La Estación con los de Jimera es preciso instalar dos estaciones de bombeo y cruzar el río Guadiaro. Según la información disponible en la Cartografía de Zonas Inundables, estos bombeos se encontrarían dentro de la zona inundable asociada a avenidas de 500 años.

Cortes de la Frontera. Se ha contemplado una única depuradora para los núcleos de Cortes de la Frontera y La Cañada del Real Tesoro, ambos pertenecientes al término municipal de Cortes de la Frontera. La actuación contempla agrupar los seis vertidos de Cortes y los dos de La Cañada para conducirlos hasta la ubicación prevista de la EDAR. Para ello, y dependiendo de la alternativa seleccionada, será necesario instalar un bombeo en La Cañada, el cual se encuentra en zona inundable según la información disponible. Cabe destacar que parte del trazado propuesto para la agrupación de La Cañada discurre por un camino existente, paralelo al cauce, y que se prevé realizar un cruce bajo la vía ferroviaria Bobadilla-Algeciras aprovechando una de las obras de drenaje existentes. La tubería se instalará en zanja, bajo la misma, y con el recubrimiento necesario.

El Colmenar. Este núcleo, perteneciente al término municipal de Cortes de la Frontera, tiene contemplada una EDAR independiente debido a su lejanía del núcleo principal. Actualmente, cuenta con un solo punto de vertido al sur, al río Guadiaro. Su particular ubicación, lindando en todo su perímetro con diferentes montes (monte de Gaucín, monte de El Robledal y La Sauceda) y con el Parque Natural de Los Alcornocales, hacen compleja la búsqueda de un emplazamiento adecuado. Se ha analizado la posibilidad de ubicar la EDAR aguas abajo de la presa de El Colmenar, en un espacio comprendido entre la vía ferroviaria Bobadilla-Algeciras (cumpliendo con el límite de no edificabilidad de ADIF de 50 metros) y el cauce.

El motivo de la presente consulta es plantear al Servicio de Dominio Público Hidráulico y Calidad de las Aguas del organismo de cuenca correspondiente, en este caso la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas, la propuesta descrita, para su información y valoración, así como realizar la consulta previa de los condicionantes técnicos a tener en cuenta para la redacción del proyecto, en relación a la futura autorización de vertido, como son los siguientes:

- Características del efluente y parámetros a cumplir para su futura autorización de vertido al río Guadiaro, para las cinco EDAR objeto del proyecto, así como cualquier objeción a tener en cuenta en relación al punto de vertido propuesto en cada caso.
- Condicionantes técnicos a tener en cuenta en el diseño de las obras de vertido al cauce del río Guadiaro o sus afluentes, según el punto de vertido previsto para cada EDAR.
- Condicionantes a tener en cuenta en el trazado de emisarios o colectores interceptores desde los puntos de vertido hasta la correspondiente EDAR, tanto en la situación de paralelismo a
- los cauces existentes, como en los cruces de los mismos.

Para un mejor conocimiento del alcance de las actuaciones propuestas, se adjuntan los planos con las soluciones planteadas y la ubicación prevista para la EDAR en cada municipio.

Para cualquier aclaración pueden contactar con D. Fernando Trujillo Díez o Dña. Carmen González Moreno en el teléfono 955 60 05 28 o en los correos electrónicos ftrujillo@idom.com y carmeng.moreno@idom.com.

Agradeciendo por adelantado su atención, quedamos a la espera de sus noticias.

Atentamente.

Fdo.: Nicolás Gutiérrez Carmona
Director del Proyecto

NOTA. ROGAMOS REMITAN LA DOCUMENTACIÓN A LA *SIGUIENTE DIRECCIÓN:*
IDOM. Glorieta Aníbal González, Edif. Centris II, Plta. 1ª 41940 Tomares (Sevilla) o a los correos electrónicos ftrujillo@idom.com y carmeng.moreno@idom.com.

RECIBIDO DE LA SUBDIRECCIÓN GENERAL DEL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO Y CALIDAD DE LAS AGUAS. DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DE LAS CUENCAS MEDITERRÁNEAS ANDALUZAS

NE: 100616

JUNTA DE ANDALUCIA

CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA Y DESARROLLO SOSTENIBLE
Secretaría General de Medio Ambiente, Agua y Cambio Climático
Dirección General de Planificación y Recursos Hídricos
Subdirección de Gestión del Dominio Público Hidráulico y Calidad de las Aguas

SALIDA
JUNTA DE ANDALUCIA
CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, PESCA Y DESARROLLO SOSTENIBLE
02 MAR 2020
2020130000073311
Registro General
Dirección General de Planificación y Recursos Hídricos
Málaga

D. Nicolás Gutiérrez Carmona (Director de Proyecto)
AGUAS DE LAS CUENCAS DE ESPAÑA
IDOM Glorieta Anibal González
Edif. Centris II, Plta. 1ª

41940 TOMARES (SEVILLA)

IDOM ENTRADA CORRESPONDENCIA
Fecha: 26/03/20
Dirigido a FTD
N.º Encargo 100616
C. D. 2.013

Fecha:

Ref.: Solicitud Información Previa

Asunto: SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN CUENCA RIO GUADIARO

En respuesta a su escrito de 26 de noviembre de 2019, solicitando información previa para Proyectos de saneamiento y depuración en Arriate, Benaoján-Montejaque, Jimera de Líbar y Cortes de la Frontera, todos ellos en la Cuenca del Río Guadiaro (Málaga), y en lo referente a aquellas materias de las que es competente el Departamento de Vertidos de esta Subdirección, adjunto remito para su consideración técnica contenido de informe sectorial emitido en fecha 18 de febrero de 2020.

EL SUBDIRECTOR DE GESTIÓN DEL DPH

Y CALIDAD DE LAS AGUAS

JUNTA DE ANDALUCIA
Dirección General de Planificación y Recursos Hídricos
MÁLAGA

Fdo: Fernando Ferragut Aguilar

Subdirección de Gestión del Dominio Público Hidráulico y Calidad de las Aguas
Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas
Paseo de la Farola, nº 12. 29071 Málaga.

1/1

CONSULTAS PREVIAS SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EN ARRIATE, BENAOJÁN-MONTEJAQUE, JIMERA DE LÍBAR Y CORTES DE LA FRONTERA. CUENCA DEL RÍO GUADIARO (MÁLAGA).

En respuesta a la solicitud de información previa realizada para los Proyectos de las Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales en la cuenca del Río Guadiaro, y en materia competencia del Departamento de Vertidos, se informa lo siguiente:

1. Al preverse en todos los casos planteados el vertido directo a cauce, deberá tramitarse para cada uno de los Proyectos la preceptiva **Autorización de Vertidos** al Dominio Público Hidráulico. Dicha autorización tendrá vigencia indefinida, siempre que no se inicie un procedimiento de revisión de la autorización de vertido, de conformidad con lo establecido en el *artículo 30 del Decreto 109/2015, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Vertidos al Dominio Público Hidráulico y al Dominio Público Marítimo-Terrestre de Andalucía.*

2. Respecto a las **condiciones generales** aplicables a todos los vertidos consultados, se informa lo siguiente:

- Si se pretende algún tipo de reutilización de las aguas residuales, deberá solicitarse la preceptiva concesión o autorización administrativa (*Art. 109 del Texto Refundido de la Ley de Aguas y Real Decreto 1620/2007, por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de aguas depuradas*).
- Queda prohibido, en todo caso, mezclar aguas limpias, de refrigeración o de cualquier otro tipo con aguas residuales al objeto de alcanzar las especificaciones de vertido por dilución.
- Se prohíbe el vertido de sustancias que figuren en los Anexos IV y V (sustancias prioritarias, preferentes y otros contaminantes) del *Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental.*
- El titular del vertido deberá instalar y mantener un elemento de control efectivo de los volúmenes evacuados en cada punto de control, mediante dispositivos de medida en lámina libre, salvo casos singulares, tal y como establece la *Orden ARM/1312/2009, de 20 de mayo.* En cada punto de control deberá instalarse un aforador o contador que permita realizar una medición mensual del nivel alcanzado para la estimación anual del volumen vertido.
- En el caso de que se exigiese la instalación de equipos de control automático en continuo, éstos deberán ser ubicados y mantenidos en un punto representativo del vertido. Asimismo, deberán contar con la instalación para transmisión automática de datos muestreados preferentemente a través de Internet, y ubicarse en un lugar accesible para su calibración, mantenimiento y contraste. Los datos registrados por estos analizadores, que deberán contar con el correspondiente Plan de Mantenimiento y Calibración, se conservarán al menos durante tres años si no hubiera transmisión automática y seis meses si la hubiera.
- Si se considera necesario, se solicitará la instalación de **sistemas de control de caudal** de los efluentes, ubicados en un punto representativo de cada vertido y con capacidad de registrar y almacenar los datos, o bien en uno o varios **canales parshall**, con altura mínima de lámina de agua 5 cm, condiciones de régimen laminar y longitud mínima tal que desde el estrechamiento haya una distancia de al menos 5 veces la anchura del mismo (en el caso de un parshall o tipo vertedero, forma regular del canal: trapezoidal para el primero y, además de éste, triangular o rectangular para el segundo tipo)
- Si se considerase oportuno, se requerirá la transmisión de datos por Internet a través del protocolo de transferencia de ficheros FTP para estos sistemas de seguimiento en continuo, debiendo el peticionario, a su cargo, llevar directamente una señal estable a un equipo que permita su procesado como dato informático (Control Distribuido, PC, Scada o PLC) para la subida de ficheros de datos a un buzón FTP propiedad del titular así como adaptar el formato de envío a lo establecido en las especificaciones técnicas sobre intercambio de datos con la Consejería. No obstante, como alternativa se instalará un sistema de adquisición y de transmisión de datos para dichos sistemas en continuo, debiendo el peticionario, a su cargo, llevar directamente una señal a un lugar con las características adecuadas (temperatura, humedad, vibraciones, etc.) y acondicionado para la instalación de un sistema de adquisición de datos.
- Se deberán adoptar las medidas adecuadas para evitar vertidos accidentales. No obstante, en caso de vertido accidental o en cualquier otro supuesto en que por fuerza mayor tuviera que verterse sin la necesaria depuración, ya sea utilizando aliviaderos, By-Pass o cualquier otro medio, se deberá corregir sus efectos y

restaurar el medio afectado, así como comunicar dichos. En cualquier caso, se tomarán las medidas posibles para minimizar el impacto que pudiera producirse.

- El titular de cada autorización estará obligado al pago del importe del "Canon de Control de Vertidos" que corresponda en aplicación del artículo 113 del texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de junio, especificando el precio unitario y sus componentes.
- Quedará prohibido el vertido de fangos procedentes de las instalaciones de tratamiento de aguas residuales a las aguas litorales y a las aguas continentales. El titular deberá realizar una comunicación, previa a la producción de lodos, al Servicio de Protección Ambiental de la Delegación Territorial de Málaga, lo que traerá como resultado su inscripción en el registro andaluz, de acuerdo a lo establecido en el *artículo 26.9 del Decreto 73/2012, de 20 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía*. Además, deberá conservar justificante o factura que refleje los trabajos de la gestión de los lodos realizados por empresa gestora autorizada contratada para esta tarea, así como de cualquier operación de limpieza o puesta a punto del sistema de depuración.

3. Respecto a los **límites de vertido** y al seguimiento del cumplimiento de los requisitos para aguas residuales urbanas, se deberá cumplir lo recogido en el *Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto-Ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas*, teniendo en cuenta la clasificación de la zona de vertido de acuerdo con el *Decreto 204/2005, de 27 de septiembre, por el que se declaran las zonas sensibles y normales en las aguas de transición y costeras y de las cuencas hidrográficas intracomunitarias gestionadas por la Comunidad Autónoma de Andalucía.* Los límites de emisión se aplicarán en una arqueta final después del proceso de depuración y habilitada para la instalación segura de equipos de muestreo manuales y automáticos. Todos los efluentes (salida de la EDAR, "by-pass" de la planta, aliviaderos de emergencia, etc.) deberán ser conectados antes de este punto.

Aunque previamente deberán realizar un informe que recoja el cálculo del número de habitantes equivalentes del vertido según lo establecido en el *artículo 2.f) del Real Decreto-Ley 11/1995 y el artículo 4 del Real Decreto 509/1996,* podemos diferenciar estos Proyectos en dos grupos, atendiendo al número de habitantes previsible para cada Estación Depuradora. Los valores límite de emisión para cada uno de los vertidos serán establecidos en su momento por los Servicios Técnicos encargados de estudiar la Autorización de vertido, comprendiéndose entre los valores que se indican:

- Arriate, Benaoján-Montejaque y Cortes de la Frontera (poblaciones de 2.000 a 10.000 habitantes equivalentes).

Valores comprendidos entre:

Parámetros	Valor límite de emisión (mg/l)
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO_5)	25
Demanda química de oxígeno (DQO)	125
Sólidos en suspensión (SS)	35

y:

Parámetros	Porcentaje mínimo de reducción (%)
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO_5)	Entre 70 y 90
Demanda química de oxígeno (DQO)	75
Sólidos en suspensión (SS)	90

- Jimera de Líbar y El Colmenar (poblaciones entre 250 y 1.999 habitantes equivalentes).

Valores comprendidos entre:

Parámetros	Valor límite de emisión (mg/l)
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO_5)	25
Demanda química de oxígeno (DQO)	125
Sólidos en suspensión (SS)	35

y:

Parámetros	Porcentaje mínimo de reducción (%)
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO_5)	70
Demanda química de oxígeno (DQO)	75
Sólidos en suspensión (SS)	90

En cualquier caso, nunca se autorizará por encima de los siguientes valores

Parámetros	Valor límite de emisión (mg/l)
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO_5)	80
Demanda química de oxígeno (DQO)	150
Sólidos en suspensión (SS)	80

Estos valores serán valores límite de emisión diarios. Para el valor diario se tomarán muestras durante un periodo de 24 horas, proporcionalmente al caudal o intervalos regulares. No obstante, los vertidos correspondientes deberán cumplir como valor puntual, en cada momento, las concentraciones de parámetros a las que se refiere el apartado A.2.2 del Anexo III del Real Decreto 509/1996, por lo que no deberán desviarse de los valores paramétricos de concentración, de esta tabla, en más del 100% para la DBO_5 y DQO, mientras que podrán aceptarse desviaciones de hasta un 150% para los sólidos en suspensión.

Los métodos de referencia para la determinación de los parámetros, grado de cumplimiento de las Normas de Calidad Ambiental, así como cualquier otro que se requiera en esta autorización de vertidos serán los indicados en el Anexo VI del Decreto 109/2015, de 17 de marzo, sin perjuicio de lo estipulado en el artículo 47 del mismo.

4. Se deberá realizar una **caracterización del vertido**: análisis exhaustivos realizados en un período de tiempo concreto para conocer perfectamente las características del mismo. Ésta se realizará en condiciones de máxima carga y en ella se determinará el caudal y se analizarán todos los contaminantes que puedan estar presentes en el vertido final.

Esta caracterización será realizada por una Entidad Colaboradora o laboratorio acreditado como laboratorio de ensayo según norma UNE-EN ISO/IEC 17025 o equivalente debiendo incluir la acreditación para la toma de muestras. Basándose en ella, la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible podrá determinar los parámetros característicos, establecer nuevos límites y nuevo volumen de vertido autorizado.

Si de la caracterización se deduce la necesidad de ejecutar medidas correctoras, la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible impondrá los límites provisionales que regirán durante el período transitorio que se conceda

hasta la finalización de las mismas. Asimismo, en función de los resultados que se obtengan en la caracterización del vertido, se podrán modificar los Planes de Vigilancia y Control de las normas de emisión y del medio receptor.

5. El titular del vertido deberá ejecutar, una vez autorizado el mismo, el siguiente **Plan de Vigilancia y Control de las normas de emisión** (controles analíticos de la calidad del efluente realizados con la frecuencia establecida con el fin de comprobar el cumplimiento de los límites autorizados).

- Arriate, Benaoján-Montejaque y Cortes de la Frontera (poblaciones de 2.000 a 10.000 habitantes equivalentes).

TIPO DE CONTROL	PARÁMETROS	FRECUENCIA
Análisis simplificados (1)	Caudal, S.S., pH, DBO_5, DQO, nitrógeno total y fósforo total	Mensual
Análisis completo (*)	Nitrógeno y fósforo total	Trimestral
	Aceites y grasas, tensioactivos aniónicos, nitratos, nitritos, amonio, fosfato, AOX, cloroformo, ftalato de bis, fenoles, fluoruros y cianuros totales	Semestral
	Mercurio, cadmio, cinc, cobre, níquel, plomo y cromo total.	Semestral
	Lindano (3), PCB's (2), hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) y sulfuros.	Semestral

- Jimera de Líbar y El Colmenar (poblaciones entre 250 y 1.999 habitantes equivalentes).

TIPO DE CONTROL	PARÁMETROS	FRECUENCIA
Análisis simplificados (1)	Caudal, S.S., pH, DBO_5, DQO, nitrógeno total y fósforo total	Trimestral
Análisis completo (*)	Aceites y grasas, tensioactivos aniónicos, nitratos, nitritos, amonio, fosfato, AOX, cloroformo, nitrógeno total y fósforo total.	Anual
	Mercurio, cadmio, cinc, cobre, níquel, plomo y cromo total.	Anual
	Lindano (3), PCB's (2), hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) ftalato de bis, fenoles, fluoruros y cianuros totales y sulfuros.	Anual

(1) En los análisis simplificados, para los parámetros DBO_5, DQO, SS, nitrógeno total y fósforo total, se tomarán muestras compuestas a la entrada y a la salida del sistema de depuración.

(*) Para los análisis completos sólo será necesario analizar el vertido a la salida de la EDAR.

(3) Lindano: Hexaclorociclohexano suma máxima.

(2) Los PCB's (policlorobifenilos) a analizar, serán los siguientes: PCB (101), PCB (114), PCB (118), PCB (138), PCB (153), PCB (180), PCB (20), PCB (28), PCB (28) + PCB (31), PCB (25) y PCB (35).

Se entenderá como muestra representativa del vertido de 24 horas la tomada por un dispositivo automático de toma de muestras en función del caudal o a intervalos regulares o, en su caso, la muestra compuesta, igualmente en función del caudal o a intervalos regulares, de al menos 12 fracciones.

El control de las normas de emisión previsto en el Plan de Vigilancia y Control se llevará a cabo por una entidad colaboradora, laboratorio acreditado como laboratorio de ensayo según norma UNE-EN ISO/IEC 17025 o la que en un futuro la sustituya, debiendo incluir la acreditación para la toma de muestras, o directamente por la persona titular de la autorización de vertido, siempre que los medios disponibles sean los adecuados y alcancen un nivel de garantía suficiente, lo que será objeto de aprobación, dentro del correspondiente Plan de Vigilancia y Control. En este último caso, la Consejería competente en materia de agua podrá exigir una supervisión periódica realizada por una entidad colaboradora, estableciéndose las siguientes frecuencias de contraste:

FRECUENCIAS DE CONTRASTE	
Periodicidad Analíticas	**Periodicidad Contraste**
Diaria	Semanal
Semanal/Quincenal	Mensual
Mensual	Bimestral
Bimestral	Cuatrimestral
Trimestral	Semestral

Se podrá reducir, previa autorización, la frecuencia de muestreo de algunos de los parámetros recogidos en los Planes de Vigilancia y Control cuando se observe reiteradamente que no incide negativamente en la calidad de las aguas receptoras.

Asimismo, se podrá revisar la frecuencia de muestreo de algunos parámetros recogidos en los Planes de Vigilancia y Control cuando se observe que el vertido incide negativamente en la calidad de las aguas receptoras o en caso de rebasarse los límites establecidos.

5. El titular de las instalaciones de depuración deberá catalogar e identificar adecuadamente **los puntos de vertido por desbordamiento** en episodios de lluvia. Asimismo, deberá tomar las medidas necesarias de autocontrol para asegurar que los aliviaderos funcionen únicamente en las condiciones autorizadas, y mantener en buen estado las conducciones asociadas al vertido.

6. El titular de cada vertido deberá ejecutar un **plan de saneamiento y control de vertidos a redes de saneamiento** (con sus correspondientes ordenanzas de vertidos) y con un plan de limpieza de las redes del sistema que contemple, como mínimo, las cuestiones que se recogen a continuación:

- Control de vertidos industriales a la red de saneamiento municipal, que debe incluir al menos un censo de industrias potencialmente contaminantes y un programa de caracterización, identificación de sistemas de tratamiento y seguimiento de los mismos.

- Se identificará e informará sobre la presencia de sustancias peligrosas en la red de saneamiento municipal; estableciéndose, en consecuencia, medidas y programas de reducción de estas sustancias.
- Control de injerencias ilegales a la red de saneamiento municipal, comprobación de la inexistencia de conexiones de aguas residuales a los aliviaderos de aguas pluviales de red separativa, y, en general, control de la ausencia de vertidos a través de los aliviaderos incluidos en esta autorización en ausencia de lluvias.

- Plan de actuación para los casos de detección de vertidos no autorizados a la red de saneamiento municipal, que deberá contemplar, al menos, medidas de localización del foco, caracterización de los vertidos y propuesta de soluciones.
- El plan de control deberá informar sobre los medios disponibles para el control de los vertidos, tanto legales (ordenanzas municipales de vertido), como técnicos (arquetas, muestreo y analítica, personal, etc.).
- Limpieza y mantenimiento de la red de saneamiento: se debe realizar al menos mensualmente, la inspección de todos los elementos estructurales de la red de saneamiento, conducciones de vertido e instalaciones asociadas a éstos. Esta comprobación periódica incluirá la identificación del estado de conservación y limpieza de estos elementos, debiéndose tomar las medidas correctoras necesarias en caso de detectarse alguna irregularidad. Se tomará especial atención en el mantenimiento de los imbornales, estaciones de bombeo, cámaras separadoras de grasas y rejas de desbaste, puntos de vertido, etc.
- Se deberá disponer de un plan de mantenimiento preventivo de los elementos que conforman la red de saneamiento municipal, el cual prevea la disponibilidad de recursos y materiales de repuesto para atajar cualquier imprevisto o emergencia en el sistema. Se pondrá especial énfasis en los elementos que componen los aliviaderos de red unitaria y emergencia asociados a estaciones de bombeo.
- Se informará sobre la existencia de medidas adicionales al plan durante la época estival, así como las fechas previstas para el inicio y la finalización de las mismas.
- ANUALMENTE, y formando parte de la Declaración Anual de Vertidos exigida en el *artículo 44 del Decreto 109/2015, de 17 de marzo*, deberá presentarse un informe en el que se recojan los resultados de las actuaciones realizadas en la ejecución del Plan de control de vertidos a la red de saneamiento municipal, así como las incidencias detectadas y las medidas preventivas y correctoras realizadas al respecto.

7. A los efectos de lo establecido en el apartado primero del *artículo 9 del Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo*, las entidades locales, o las entidades o sociedades públicas a las que se encuentre encomendada o cedida la explotación de la instalación de tratamiento de aguas residuales urbanas, serán responsables del seguimiento correspondiente y los controles periódicos para garantizar el cumplimiento de lo señalado en el citado Real Decreto.

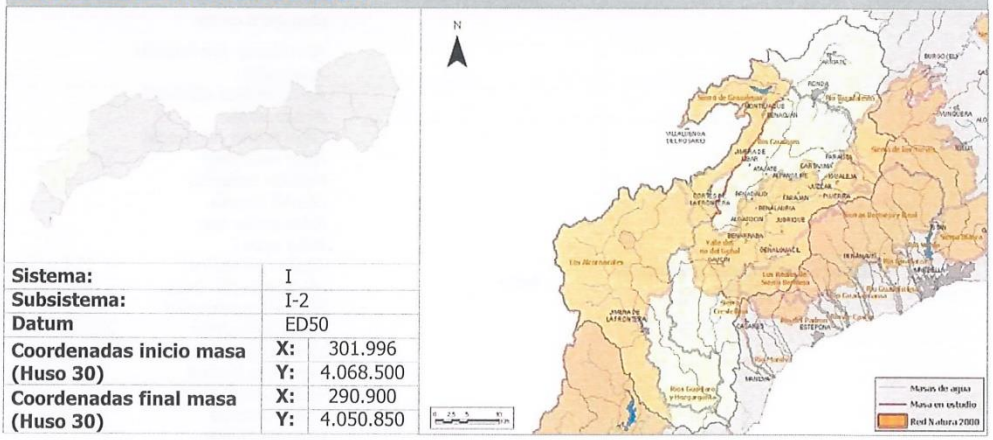
Las actuaciones correspondientes a dicho **seguimiento y control**, que deberán efectuarse con arreglo a los métodos de referencia establecidos en dicho Real Decreto, serán llevadas a cabo por entidades colaboradoras de esta Consejería, o bien por entidades colaboradoras habilitadas en el ámbito de la Administración General del Estado, en virtud de lo establecido en el *artículo 255 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico*.

8. El titular de cada autorización deberá presentar, anualmente y de acuerdo con lo establecido en el *artículo 44 del Decreto 109/2015, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Vertidos al Dominio Público Hidráulico y al Dominio Público Marítimo-Terrestre de Andalucía*, una **Declaración de Vertido** mediante el procedimiento de tramitación telemática, antes del 1 de marzo del año siguiente al que se refiere la declaración.

9. Respecto al medio receptor, la masa de agua 0612030 GUADIARO MONTEJAQUE-CORTES, conforme a lo establecido en los artículos 14 y 24 del Decreto 109/2015, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Vertidos al Dominio Público Hidráulico y al Dominio Público Marítimo-Terrestre de Andalucía y para la tramitación de cada Autorización de Vertido se solicitará Informe preceptivo a la unidad competente en materia de Planificación Hidrológica y para su consideración. No obstante, se expone a continuación, para su consideración la información obrante (Plan Hidrológico de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas 2009-2015) sobre Zonas Protegidas, presiones, y estados para la masa de agua afectada por los Proyectos.

Masa de agua:	0612030	Guadiaro Montejaque - Cortes	
Cauce principal:	Guadiaro	Longitud:	25,2 Km
Naturaleza:	Natural	Sup. cuenca vertiente:	13.754 ha
Tipo asignado:	Ríos de serranías béticas húmedas	Nº Tipología:	20

1. LOCALIZACIÓN MASA DE AGUA



Sistema:	I	
Subsistema:	I-2	
Datum	ED50	
Coordenadas inicio masa (Huso 30)	X:	301.996
	Y:	4.068.500
Coordenadas final masa (Huso 30)	X:	290.900
	Y:	4.050.850

2. ZONAS PROTEGIDAS

- **Red Natura 2000**

Río Guadiaro

Código	ES6170031
Provincia	Málaga
Superficie Total	10 ha
Tipo Protección	LIC

Especies protegidas relacionadas con el medio hídrico (LIC)	Ictiofauna	*Chondrostoma polylepis*
		Cobitis taenia

Hábitats relacionados con el medio hídrico

- Fresnedas termófilas de *Fraxinus angustifolia*
- Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*

Sierra de Grazalema

Código	ES0000031
Provincia	Málaga y Cádiz
Superficie Total	53.370 ha
Tipo Protección	LIC, ZEPA, parque natural

Especies protegidas relacionadas con el medio hídrico (LIC)	**Mamíferos**	*Lutra lutra*
	Anfibios	*Discoglossus galganoi*
	Reptiles	*Mauremys leprosa* *Emys orbicularis*
	Ictiofauna	*Cobitis taenia* *Chondrostoma polylepis*
	Invertebrados	*Austropotamobius pallipes* *Euphydryas aurinia* *Oxygastra curtisii*
Especies protegidas prioritarias (ZEPA)	**Aves**	*Pyrrhocorax pyrrhocorax* *Apus caffer* *Aquila heliaca adalberti* *Alcedo atthis* *Caprimulgus europaeus* *Falco naumanni* *Pandion haliaetus* *Ciconia ciconia* *Falco peregrinus* *Bubo bubo* *Aquila chrysaetos* *Hieraaetus fasciatus* *Hieraaetus pennatus* *Circaetus gallicus* *Sylvia undata* *Oenanthe leucura* *Anthus campestris* *Lullula arborea* *Galerida theklae* *Gyps fulvus* *Neophron percnopterus* *Milvus migrans*

Hábitats relacionados con el medio hídrico

- Manantiales petrificantes con formación de tuf (*Cratoneurion*)
- Cuevas no explotadas por el turismo
- Fresnedas termófilas de *Fraxinus angustifolia*
- Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*
- Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (*Nerio-Tamaricetea* y *Securinegion tinctoriae*)

Valle del río Genal

Código	ES6170016
Provincia	Málaga
Superficie Total	23.400 ha
Tipo Protección	LIC

Especies protegidas relacionadas con el medio hídrico (LIC)	**Anfibios**	*Discoglossus galganoi*
	Ictiofauna	*Chondrostoma polylepis* *Alosa alosa* *Alosa fallax*

Hábitats relacionados con el medio hídrico

- Aguas oligomesotróficas calcáreas con vegetación béntica de *Chara* spp
- Estanques temporales mediterráneos
- Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del *Molinion – Holoschoenion*
- Fresnedas termófilas de *Fraxinus angustifolia*
- Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*
- Bosques galería de ríos de caudal intermitente mediterráneos con *Rhododendron ponticum, Salix* y otros
- Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (*Nerio – Tamaricetea* y *Securinegion tinctoriae*)

- **OTRAS ZONAS PROTEGIDAS**

- **Zonas piscícolas**

Prácticamente todo el tramo de estudio excepto la parte alta del mismo pertenecen a una zona ciprinícola de interés, es por ello que se encuentra declarado como zona piscícola. Exactamente el tramo discurre desde la localidad de La Estación y continua aguas abajo hasta alcanzar el extremo final de la siguiente masa de agua (Tramo Guadiaro-Cortes).

- **Zonas de baño**

No se han identificado zonas protegidas de este tipo en esta masa de agua.

- **Zonas sensibles**

No se han identificado zonas protegidas de este tipo en esta masa de agua.

- **Zonas vulnerables**

No se han identificado zonas protegidas de este tipo en esta masa de agua.

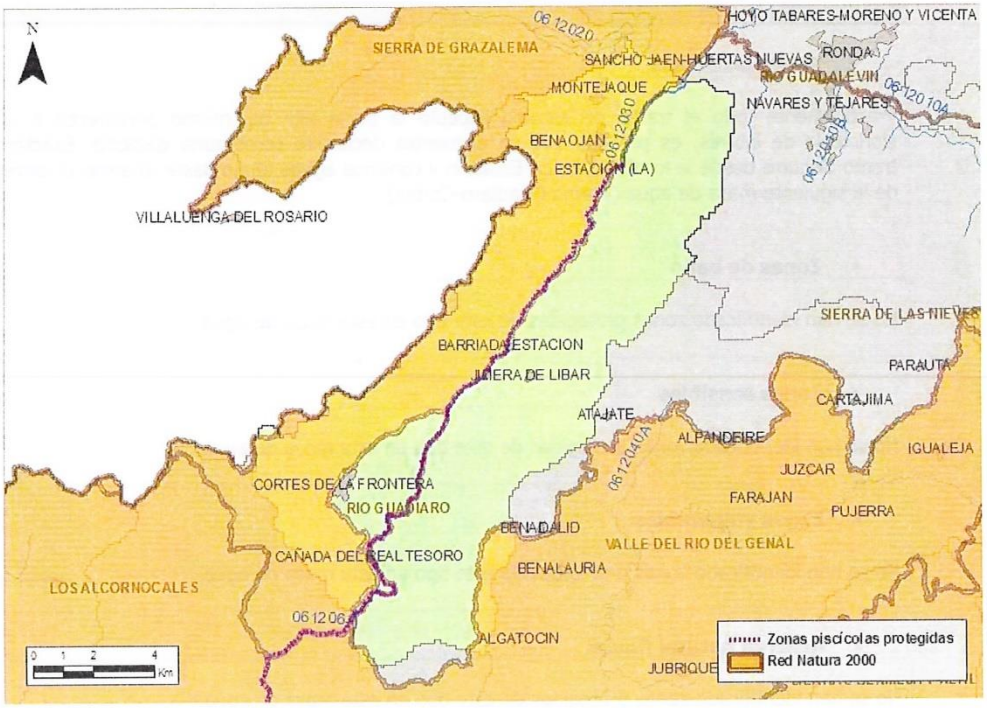
- **Reserva natural fluvial**

No se han identificado zonas protegidas de este tipo en esta masa de agua.

- **Zonas de captación de agua para abastecimiento (> 10 m³/día)**

En la cuenca de estudio existen 10 captaciones para abastecimiento de este tipo, la mayoría de las captaciones se encuentran en el tramo bajo de la cuenca de estudio. La localización exacta de estas captaciones se puede observar en la figura del apartado 3.3.1 Captaciones.

CÓDIGO	NOMBRE	ORIGEN	TIPO CAPTACIÓN	USO	MUNICIPIO
A72902801	Artezuelas	Aguas superficiales	Manantial	Principal	Benaoján
A72907401	Fuente Vieja	Aguas superficiales	Manantial	Apoyo/Emergencia	Montejaque
A72902802	Molino de Santo	Aguas subterráneas	Sondeo	Principal	Benaoján
A72906301	Artezuelas	Aguas superficiales	Manantial	Principal	Jimera de Líbar
A72906302	Fuente Grande	Aguas superficiales	Manantial	Principal	Jimera de Líbar
A72902202	La Fuensanta	Aguas subterráneas	Sondeo	Principal	Benadalid
A72902404	Llano del Encinar – Las Conchas	Aguas subterráneas	Sondeo	Principal	Benalauría
A72900603	Salitre 1	Aguas subterráneas	Sondeo	Apoyo/Emergencia	Algatocín
A72900604	Salitre 2	Aguas subterráneas	Sondeo	Apoyo/Emergencia	Algatocín
A72902101	La Huertezuela	Aguas superficiales	Manantial	Principal	Atajate

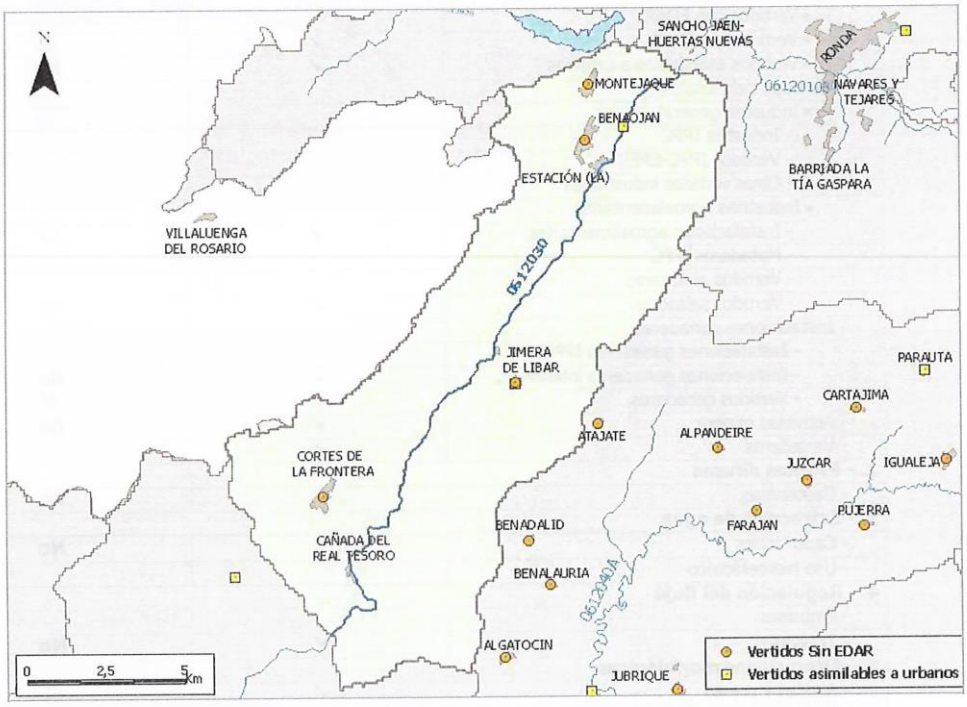

N
SIERRA DE GRAZALEMA
06 12 020
SANCHO JAEN-HUERTAS NUEVAS
HOYO TABARES-MORENO Y VICENTA
RONDA
RIO GUADALEVIN
06 12 0104
MONTEJAQUE
NAVARES Y TEJARES
06 12 030
BENAOJAN
ESTACIÓN (LA)
06 12 0103
VILLALUENGA DEL ROSARIO
SIERRA DE LAS NIEVES
BARRIADA ESTACION
JIMERA DE LIBAR
PARAUTA
CARTAJIMA
ATAJATE
ALPANDEIRE
IGUALEJA
06 12 040A
JUZCAR
CORTES DE LA FRONTERA
RIO GUADIARO
FARAJAN
PUJERRA
BENADALID
VALLE DEL RIO DEL GENAL
CAÑADA DEL REAL TESORO
BENALAURIA
LOS ALCORNOCALES
06 12 06
ALGATOCIN
JUBRIQUE
0 1 2 4 Km
Zonas piscícolas protegidas
Red Natura 2000

3. ANÁLISIS DE LAS PRESIONES

TIPO PRESIÓN	PRESENCIA/ AUSENCIA	SIGNIFICANCIA
1. - Fuentes puntuales		
- Vertidos urbanos		
• Vertidos con EDAR		
• Vertidos sin EDAR	✓	**Sí**
• Vertidos asimilables a urbanos	✓	**No**
- Vertidos industriales		
• Industria general		
- Industria IPPC		
- Vertidos IPPC-EPER		
- Otros vertidos industriales		
• Industrias Agroalimentarias		
- Instalaciones agroalimentarias	✓	**Sí**
- Mataderos IPPC		
- Vertidos almazaras		
- Vertidos salazones	✓	**Sí**
- Instalaciones ganaderas		
- Instalaciones ganaderas IPPC		
- Instalaciones ganaderas intensivas	✓	**No**
- Vertidos cebaderos	✓	**Sí**
- Actividad minera	✓	**No**
- Vertederos	✓	
2. - Fuentes difusas		
- Gasolineras	✓	**No**
3. - Extracción de agua		
- Captaciones	✓	**No**
- Uso hidroeléctrico		
4. - Regulación del flujo		
- Embalses		
- Trasvases	✓	**No**
5. - Alteraciones morfológicas		
- Azudes y presas	✓	**Sí**
- Protección de márgenes		
- Encauzamientos		
- Otras alteraciones morfológicas (Vías comunicación, cobertura cauces y Proyecto Sauce)		
6. - Otras incidencias		
- Invasión por especies alóctonas	✓	**No**
- Zonas recreativas	✓	**No**
7.- Usos del suelo	✓	**No**

3.1. Fuentes puntuales

Las presiones puntuales detectadas hasta el momento dentro de la subcuenca de estudio se distribuyen de la siguiente manera:



3.1.1. Vertidos urbanos

3.1.1.1. Vertidos con EDAR

No se ha localizado ninguna instalación depuradora de las aguas residuales que se generan en las distintas localidades presentes en la cuenca de estudio. Debido a este hecho, esta presión no presenta significancia sobre el estudio de la masa de agua.

3.1.1.2. Vertidos sin EDAR

Las localidades de Montejaque, Benaoján, Jimera de Líbar y Cortes de la Frontera no disponen de instalaciones de depuración de sus aguas residuales por lo que, en estas localidades se genera un vertido sin depurar que va a parar directamente al cauce del río en estudio.

La localidad de Montejaque, que cuenta con una población de 1.100 habitantes, se localiza en el tramo alto de la cuenca y realiza el vertido de aguas residuales sin depurar al cauce principal del río Guadiaro – Montejaque Cortes en su tramo alto. En las proximidades de dicha población se localiza el núcleo de Benaoján, que cuenta con una población de 1.500 habitantes y vierte sus aguas sin depurar al cauce principal en su tramo alto.

La localidad de Jimera de Líbar, ubicada en el tramo medio y en las proximidades de la masa de agua, tiene una población de 488 habitantes, mientras que el número de habitantes de Cortes de La Frontera no supera los 2.800 y se ubica en el tramo bajo de la cuenca, emitiendo sus vertidos directamente al cauce principal del río.

El valor acumulado de DBO_5 que se acumula en la cuenca en estudio procedente de todos vertidos que se generan en la cuenca y no se someten a un proceso de depuración es de 409 Kg.

NOMBRE	POBLACIÓN RESIDENTE 2008	POBLACIÓN ESTACIONAL 2008	POBLACIÓN TOTAL	Kg DBO_5 2008
Montejaque	924	175	1.099	66
Benaoján	1.533	209	1.742	105
Jimera de Líbar	327	161	488	29
Cortes de la Frontera	3.192	289	3.481	209

3.1.1.3. Vertidos asimilables a urbanos

Se han localizado dos vertidos que cumplen estas características, ubicado el primero de ellos en el tramo alto, en las proximidades del cauce del Río Guadiaro y a la altura de la población de Benaoján, y el segundo en la población de Jimera de Líbar.

NOMBRE VERTIDO	CAUCE	CAUDAL MAX	OBSERVACIONES
Hotel Cueva del Gato, S.L.	Río Guadiaro	0	Ubicado en el tramo alto
PP Camping Jimera S.L.	Río Guadiaro	0	Depuración por oxidación total

3.1.2. Vertidos industriales

3.1.2.1. Industrias agroalimentarias

- Instalaciones agroalimentarias

Se han localizado cuatro instalaciones agroalimentarias, ubicadas dos de ellas en el tramo alto, en la localidad de Benaoján y otras dos en el tramo sur, en la localidad de Cortes de la Frontera.
Destacar que la industria agroalimentaria presente en la cuenca es de tamaño medio y no presenta gran significancia sobre el impacto que se genera. Otro dato de interés es que el matadero localizado en el municipio de Benaoján que se recoge en la siguiente tabla tiene su propia depuradora, sin embargo ésta parece que no funciona correctamente por lo que vierte directamente al cauce de un arroyo del río principal en estudio.

NOMBRE	ACTIVIDAD	MUNICIPIO	ORIGEN AGUA	DESTINO AGUA
APROCAR	Conservas cárnicas	Benaoján	---	---
Francisco Aguilar Delgado	Tablillas	Cortes de la Frontera	---	---
Frigoríficos Pacheco, S.L.	Tocino, salazones de productos cárnicos (carne, hueso)	Benaoján	---	---
José Martínez Morán	Tablones	Cortes de la Frontera	---	---

- Vertidos salazones

Se han localizado 31 vertidos de estas características, concentrados principalmente en el tramo alto, en las localidades de Benaoján y Montejaque, todos ellos en las proximidades del Río Guadiaro Montejaque – Cortes. También se han localizado varios vertidos en tramo medio en el núcleo de población de Jimera de Líbar y en el tramo bajo en Cortes de la Frontera.

NOMBRE	ACTIVIDAD	MUNICIPIO	ORIGEN AGUA	DESTINO AGUA
Adolfo Augusto Matoso del Valle	Salazones de productos cárnicos	Benaoján	Red de distribución	Red de saneamiento
Damián Gómez Pena	Salazones de productos cárnicos, jamón curado natural	Benaoján	Red de distribución	Red de saneamiento
Incarybe, S.L.	Jamón curado natural	Benaoján	Red de distribución	Red de saneamiento

Francisco y Rafael Carrasco, S.A.	Salazones de productos cárnicos y jamón curado natural	Benaoján	Red de distribución	Red de saneamiento
Juan Aguilar Tornay	Salazones de productos cárnicos y jamón curado natural	Benaoján	Pozo, red de distribución	Red de saneamiento
Manuel Aguilar Tornay	Jamón curado natural	Benaoján	Pozo, red de distribución	Red de saneamiento
Juan Gomez Gomez	Salazones de productos cárnicos y jamón curado natural	Benaoján	Pozo, red de distribución	Red de saneamiento
Francisco Escalante Hidalgo	Jamón curado natural	Montejaque	Pozo, red de distribución	Red de saneamiento
Jose Jiménez del Pozo	Salazones de productos cárnicos y jamón curado natural	Montejaque	Pozo, red de distribución	Recirculación, Red de saneamiento
Manuel Naranjo Carrero	Salazones de productos cárnicos y jamón curado natural	Montejaque	Pozo, red de distribución	Red de saneamiento
Manuel Núñez Gomez	Salazones de productos cárnicos y jamón curado natural	Benaoján	Pozo, red de distribución	Red de saneamiento
Frigoríficos Pacheco, S.L	Salazones de productos cárnicos	Benaoján	---	---
Antonio Guerra Carrasco	Salazones de productos cárnicos y jamón curado natural	Benaoján	Pozo, red de distribución	Red de saneamiento
Alonso del Valle Gallego	Salazones de productos cárnicos y jamón curado natural	Benaoján	Pozo, red de distribución	Red de saneamiento
Chacinas Melgar	Salazones de productos cárnicos y jamón curado natural	Benaoján	Red de distribución	Red de saneamiento
José Domínguez del Valle	Salazones de productos cárnicos y jamón curado natural	Benaoján	Pozo, red de distribución	Red de saneamiento
Embutidos Medina	Jamón curado natural	Jimera de Líbar	Red de distribución	Red de saneamiento
San Marcos, S.C.A.	Salazones de Productos cárnicos	Benaoján	Red de distribución	Red de saneamiento
José Antonio Domínguez Núñez	Salazones de productos cárnicos	Benaoján	Red de distribución	Red de saneamiento
Manuel Domínguez del Valle	Jamón curado natural, salazones de productos cárnicos	Benaoján	Pozo, embalse, Red de distribución	Red de saneamiento
Juan Hidalgo Benítez	Jamón curado natural, salazones de productos cárnicos	Montejaque	Red de distribución	Red de saneamiento
Coop Unión Industrial "La Conf"	Jamón curado natural, salazones de productos cárnicos	Montejaque	Pozo, Red de distribución	Red de saneamiento
Cristóbal Tornay Escalante	Jamón curado natural, salazones de productos cárnicos	Montejaque	Pozo, Red de distribución	Red de saneamiento
Miguel Domínguez del Valle	Salazones de productos cárnicos	Benaoján	Red de distribución	Red de saneamiento
Hnos. Domínguez López	Jamón curado natural, salazones de productos cárnicos	Cortes de la Frontera	Pozo, Red de distribución	Red de saneamiento
Antonio Rodríguez Barbarán	Jamón curado natural, salazones de productos cárnicos	Cortes de la Frontera	Red de distribución	Cauce público, Red de saneamiento
Daniel Núñez Carrasco	Salazones de productos cárnicos	Benaoján	Red de distribución	---
Industrias Cárnicas de Benaoján	Jamón curado natural	Benaoján	Red de distribución	---
Juan Montes Mariscal	Salazones de productos cárnicos	Benaoján	Pozo, Río, Red de distribución	Red de saneamiento

Antonio Rodríguez Barbarán	Jamón curado natural, salazones de productos cárnicos	Cortes de la Frontera	Red de distribución	Red de saneamiento
Unibensa, S.L.	Salazones de productos cárnicos	Benaoján	Red de distribución	Depuración, Red de saneamiento

3.1.3. Instalaciones ganaderas

3.1.3.1. Instalaciones ganaderas intensivas

Se han registrado 14 explotaciones ganaderas repartidas por la cuenca, de las cuales 10 son de pequeño tamaño ya que no superan el valor umbral establecido de 500 hab-eq. Las restantes 4 explotaciones presentan valores de hab-eq superiores a dicho valor umbral.

Las 4 instalaciones que superan el valor umbral se localizan, una de ellas en el tramo alto al norte de la localidad de Montejaque, otra en la población de Jimera de Líbar, y las dos restantes en el tramo bajo de la cuenca y en las proximidades de la masa de agua, en las localidades de Cortes de la Frontera y Cañada del Real Tesoro respectivamente.

Destacar que las instalaciones de pequeño tamaño registradas se dedican principalmente a la explotación de ganado porcino, mientras que en aquellas que son consideradas de mayor tamaño existe una variedad de cría, como queda reflejado en la tabla.

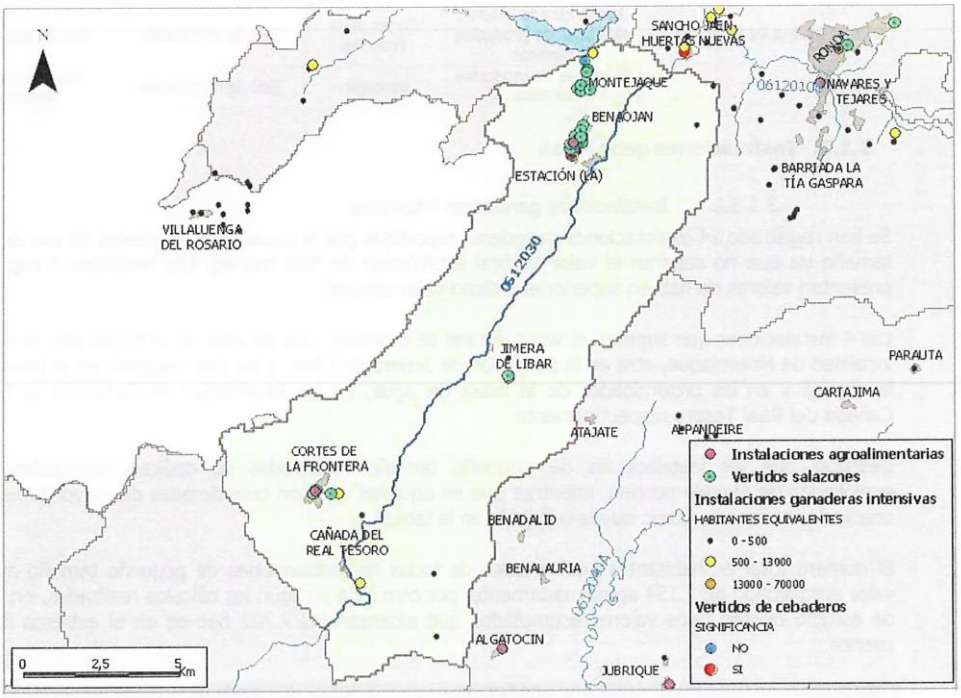
El número total de habitantes equivalentes de todas las instalaciones de pequeño tamaño alcanza un valor aproximado de 1.154 aproximadamente, por otro lado y según los cálculos realizados, en la cuenca de estudio existen unos valores acumulados que alcanzan los 7.702 hab-eq en el extremo final de la cuenca.

ACTIVIDAD	TOTAL KG N	HAB-EQ	CABEZAS	OBSERVACIONES
Caprino	2.869	655	476	Situado en el tramo medio de la subcuenca, próximo a un arroyo.
Porcino	2.254	515	159	Localizado en la zona baja de la subcuenca, próximo al río Guadiaro.
Bovino	4.450	1.016	115	Localizado en el tramo bajo de la subcuenca, próximo a un arroyo.
Avícola	19.110	4.363	24.500	Localizado en el tramo alto de la subcuenca, en las proximidades de un arroyo del río Guadiaro.

3.1.3.2. Vertidos de cebaderos

Se han registrado dos vertidos procedentes de la actividad desarrollada en las instalaciones ganaderas. Ambos vertidos se ubican en el tramo alto de la cuenca, uno de ellos al norte de la localidad de Montejaque y el otro al sur de Benaoján. Destacar que uno de ellos supera el valor umbral establecido, es decir, se trata de un vertido clasificado en la Directiva IPPC y la balsa de la que dispone no está impermeabilizada.

NOMBRE VERTIDO	POBLACIÓN	VOLUMEN VERTIDO (m^3)	OBSERVACIONES	SIGNIFICANCIA
Vert. Ind. Cebadero E. Aguilar Gonzalez	Benaoján	1.000	El vertido se hace al alcantarillado municipal. Caudal estimado en base al número de cabezas. Actividad: Explotación de ganado porcino, todo el año.	Sí
Vert. Ind. Cebadero Diego Pino Sánchez	Montejaque	1.800	La fosa de vertido está impermeabilizada. Caudal estimado en base al número de cabezas. Actividad: Explotación de ganado porcino, todo el año.	No



3.1.4. Actividad minera

La actividad minera se concentra en el tramo medio, al norte de la Barriada Estación perteneciente al municipio de Jimera de Líbar y muy próximas al cauce principal. Se ha localizado un punto de extracción en el extremo sur alejado de la masa de agua.
Según la información recogida en la base de datos, la explotación denominada "Áridos Punta Europa" fue clausurada en Mayo de 2004.

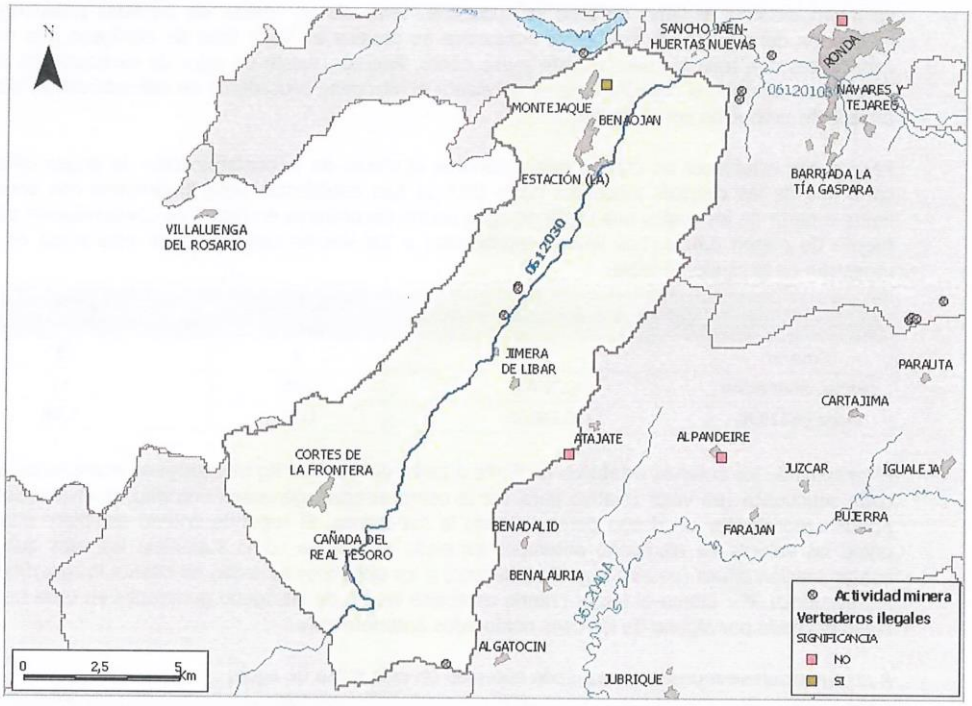
EXPLOTADOR	ESTADO	TIPO MINERIA	BALSAS DE LODOS	IMPACTO A LA MASA DE AGUA
Desconocida (290570)	Inactivo	Cantera	No	No
Desconocida (290571)	Restaurado	Cantera	No	No
Desconocida (290572)	Inactivo	Gravera	No	No
Áridos Punta Europa	Inactivo	Cantera	No	No

3.1.5. Vertederos

3.1.5.1. Vertederos ilegales

Se han localizado 2 vertederos ilegales de residuos de construcción y demolición. El primero está localizado en el tramo alto, al este de la localidad de Montejaque y el segundo en el tramo medio, en el extremo oriental de la cuenca, cerca del núcleo de población de Atajate y alejado de la masa de agua.
Destacar que el vertedero ubicado en Montejaque supera el criterio establecido, es decir, el tipo de residuos que se vierten en este vertedero son mezclados y la superficie que ocupa es superior a 1 hectárea.

TIPO VERTEDERO	MUNICIP	ENTIDAD EXPLOTADORA	ESTADO	SUPERFICIE (m^2)	VOLUMEN (m^3/año)	TIPO RESIDUO	SIGNIF
Residuos de construcción y demolición	Montejaque	Privado	Activo	25.000	75.000	Mezclados	Sí
Residuos de construcción y demolición	Atajate	Desconocido	Activo	2.000	3.500	Mezclados	No



3.2. Fuentes difusas

3.2.1. Excedente de nitrógeno

Dentro del apartado de las fuentes de contaminación de origen difuso se ha llevado a cabo un estudio para obtener un valor de nitrógeno expresado en kilogramos/año que represente el total de nitrógeno excedente (aportaciones menos extracciones) obtenido en el punto final la subcuenca como resultado de su acumulación a lo largo de toda su superficie, teniendo en cuenta las pérdidas producidas por la infiltración del terreno. Al final de la subcuenca se obtiene un valor total de nitrógeno que recoge los excedentes que toda la cuenca vierte a ese punto. Además, existe un valor de excedente de nitrógeno acumulado relativo, el cual únicamente considera el nitrógeno procedente de esa subcuenca, restando el excedente producido aguas arriba.

Para poder establecer un criterio que determine el efecto de la contaminación de origen difuso sobre cada una de las cuencas presentes en la CMA se han establecido unos parámetros con unos valores límite a partir de los cuales una masa de agua podría encontrarse en riesgo de contaminación por alguna fuente de origen difuso. Los límites establecidos y los valores específicos de esta masa de agua se muestran en la siguiente tabla:

	KgN Total_acumulado_relativo/año	KgN/ha*año (usos)	[KgN/ha*año (usos)]/[KgN/ha*año (cuenca)]
Criterio	**1**	**2**	**3**
Límite establecido	>120.000	>25	<2
Masa 0612030	90.218,92	11,07	**1,69**

El primero de los criterios establece un límite a partir del cual los Kg de nitrógeno acumulados al final de cada subcuenca (en valor relativo para ver la contaminación generada únicamente en esa subcuenca) pueden representar un riesgo potencial para la subcuenca. El segundo criterio establece una relación entre los valores de nitrógeno obtenidos teniendo en cuenta como superficie los usos que generan contaminación difusa (pastos, regadío y secano) y los obtenidos teniendo en cuenta la superficie de toda la subcuenca. Por último el tercer criterio establece los Kg de nitrógeno generados en cada hectárea de suelo ocupado por alguno de los usos nombrados anteriormente.

A continuación se muestra el resultado obtenido en esta masa de agua:

Riesgo de contaminación	Causa
NO SIGNIFICATIVO	Mucha ocupación de usos agrarios en la cuenca pero con cargas de nitrógeno excedente no considerado contaminante.

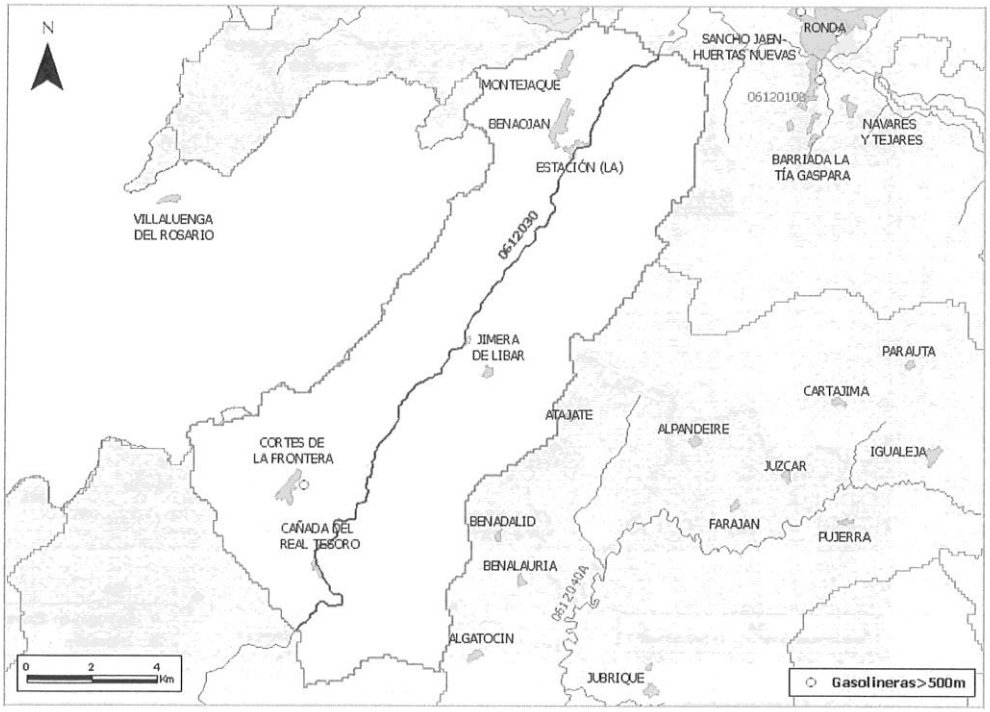
En la siguiente tabla se muestran los usos que se han considerado en el estudio y la implicación que tiene cada uno de ellos en la contaminación difusa. Se desglosa de forma esquemática el contenido de nitrógeno en % para cada uno de los usos que se han considerado en este estudio (regadío, secano y ganadería extensiva). Además, a modo de comparativa, se incluyen los valores de nitrógeno obtenidos para el total de la cuenca del Guadiaro.

CÓDIGO MASA	% REGADÍO TOTAL	% REGADÍO RELATIVO	% SECANO TOTAL	% SECANO RELATIVO	% GANADERÍA TOTAL	% GANADERÍA RELATIVO
Masa de agua	1,55	1,56	22,29	1,88	76,17	96,56
Cuenca Guadiaro	7,1	---	10,2	---	82,8	---

Como se puede apreciar en los valores obtenidos, la cuenca de estudio presenta muy poco nitrógeno procedente de las zonas destinadas a los cultivos de regadío y secano, proviniendo el contenido total de la ganadería extensiva principalmente. Hay que destacar el valor obtenido de nitrógeno aportado por los cultivos de secano, donde se observa que en la subcuenca apenas tiene significancia, pero que al recibir los aportes de las subcuencas situadas aguas arriba su importancia se ve incrementado, llegando a superar a los valores medios de la cuenca del Guadiaro. Se puede observar la distribución de los diversos usos del suelo en la figura del apartado 3.7 Usos del suelo.

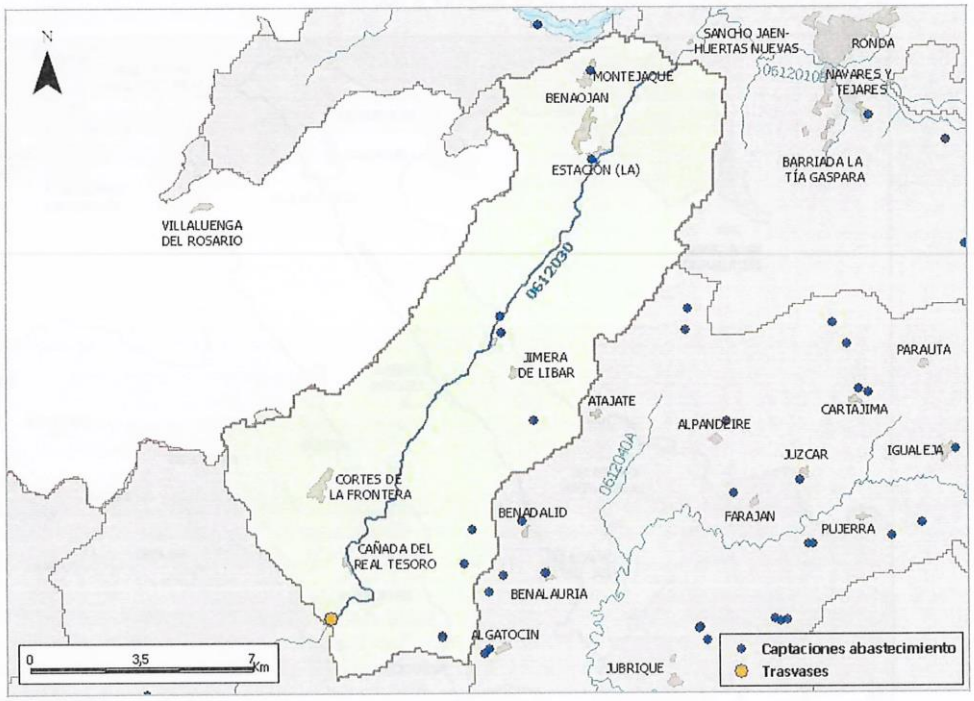
3.2.2. Gasolineras

La única gasolinera presente está localizada en el tramo bajo, al este del núcleo de la población de Cortes de la Frontera. Destacar que esta instalación no supera el valor umbral establecido, y la distancia de estas instalaciones al cauce del río es superior a 500 m.



3.3. Extracciones de agua

Las presiones extractivas detectadas hasta el momento dentro de la subcuenca de estudio se distribuyen de la siguiente manera:



3.3.1. Captaciones

Se han localizado 10 captaciones repartidas en la cuenca destinadas al abastecimiento de las distintas localidades ubicadas en la cuenca de estudio. Prácticamente todas las captaciones se localizan en el tramo medio y bajo de la cuenca, en las proximidades del cauce del río. Una tabla con los detalles de estas captaciones puede encontrarse en el apartado Zonas de captación de agua para abastecimiento (> 10 m³/día), dentro de las zonas protegidas.

Según la información recogida en la "Base de datos de tramitación de expedientes de la Junta de Andalucía", en la presente cuenca se han registrado los siguientes volúmenes concedidos a las actividades de abastecimiento y regadío, siendo un total de 473.040 m^3/año para el abastecimiento y 1.521.334 m^3/año para el regadío.

3.4. Regulación de flujo

3.4.1. Embalses

Tanto en la cuenca en estudio como en las masas de agua que se localizan aguas arriba no se ha registrado la presencia de ningún embalse, por lo tanto no existe un factor regulador en la masa de agua.

3.4.2. Trasvases

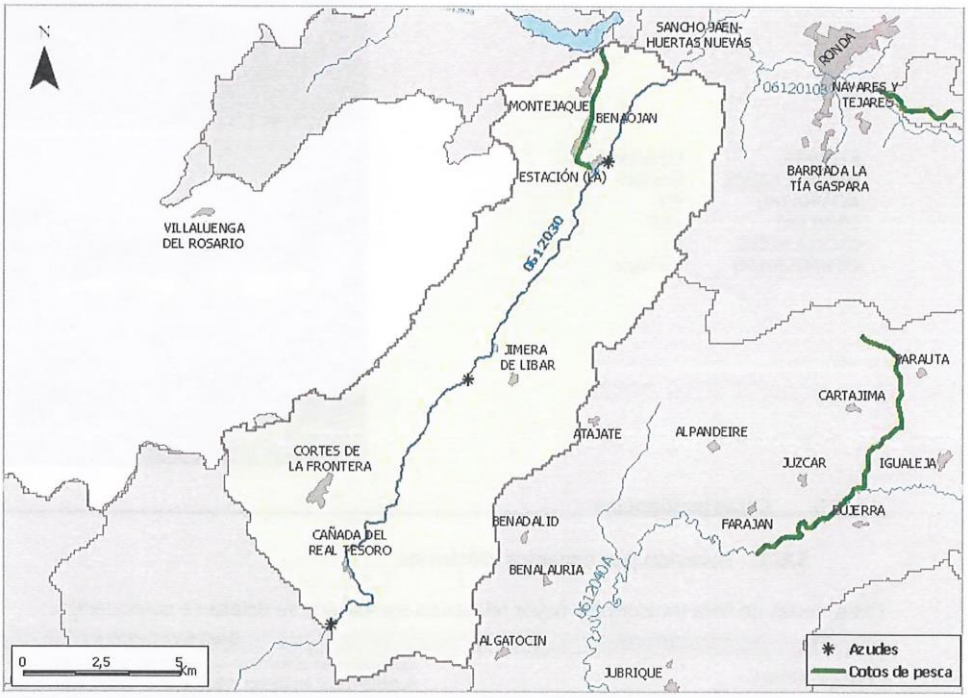
Se ha localizado un único trasvase, ubicado en tramo bajo de la cuenca sobre el cauce del río Guadiaro, por lo que el efecto negativo que podría generar sobre la masa de agua en estudio será apreciable en la masa de agua localizada aguas abajo. El cauce aceptor de dicho trasvase es el Majaceite y se trasvasa un caudal de 110 hm^3/año.

NOMBRE	TIPO	CAUDAL TRASVASE	CAUCE DONADOR	CAUCE ACEPTOR
Guadiaro - Majaceite	Externo	110 hm^3/año	Guadiaro	Majaceite

En principio el trasvase no debería generar problemas gracias al abundante caudal que fluye por esta zona en prácticamente todo el año, sin embargo en época estival puede influir negativamente agravando la problemática de caudales insuficientes existente en esta época del año.

3.5. Alteraciones morfológicas

Las alteraciones de tipo morfológico detectadas hasta el momento dentro de la subcuenca de estudio se distribuyen de la siguiente manera:



3.5.1. Azudes y presas

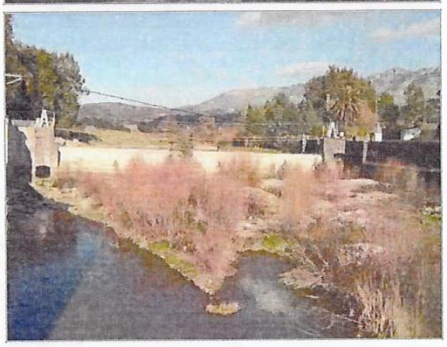
Se han registrado tres azudes en la cuenca. El primero se localiza en el tramo alto, a la altura de la localidad de Benaoján, el segundo en el tramo medio, a la altura de la localidad de Jimera de Líbar y el último en el tramo bajo, todos ellos sobre el cauce principal del río Guadiaro.

NOMBRE	Benaoján
NOMBRE CAUCE	Guadiaro
ALTURA (m)	4
LONGITUD (m)	32
ESCALA PECES	No
COMPOSICIÓN	Hormigón

Fuente de la imagen: SigPac; MARM.

NOMBRE	Jimera de Líbar
NOMBRE CAUCE	Guadiaro
ALTURA (m)	2
LONGITUD (m)	28
ESCALA PECES	Sí
COMPOSICIÓN	Hormigón

NOMBRE	CH Buitrera
NOMBRE CAUCE	Guadiaro
ALTURA (m)	4,3
LONG (m)	49,5
ESCALA PECES	No
COMPOSICIÓN	Hormigón



3.6. Otras incidencias

3.6.1. Invasión por especies alóctonas

Las especies de flora invasora de mayor relevancia son las que se detallan a continuación:

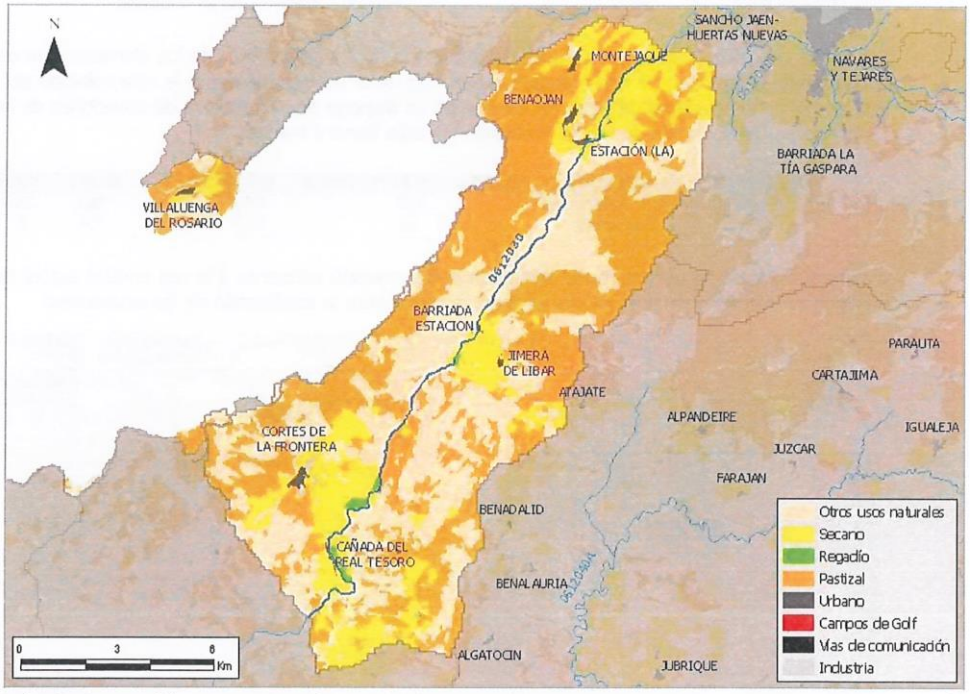
ESPECIE	OBSERVACIONES
Arundo donax L.	Se localiza en el extremo suroeste del tramo bajo de la subcuenca, y en menor medida en el tramo sureste de la misma.
Xanthium strumarium L. subsp. Italicum (Moretti) D. Löve.	Predomina en todo el tramo medio y bajo de la subcuenca.

3.6.2. Zonas recreativas

Se ha registrado un coto de pesca en el tramo alto de la cuenca. Este coto está en el río Montejaque, comenzando en el nacimiento de este río hasta la confluencia con el Río Guadiaro, a la altura de la localidad de La Estación.

3.7. Usos del suelo

En la imagen se representan los distintos usos del suelo que existen en la subcuenca agrupados de la siguiente manera:



En la siguiente tabla se muestran los principales usos del suelo, expresados en porcentaje de ocupación, de la cuenca en estudio:

TIPO DE USO	HECTÁREAS	%
Secano	2.302,0	16,74
Regadío	55,4	0,40
Pastizal	5.792,8	42,12
Urbano	79,4	0,58
Industria	30,8	0,22
Otros usos naturales	5.493,5	39,94

Como se observa en la tabla el principal uso presente en la cuenca, con un porcentaje de ocupación del 42%, es el pastizal. Este tipo de uso se encuentra repartido por toda la cuenca, principalmente en el tramo bajo, en los extremos de la cuenca en estudio y alejados del cauce del río. El segundo uso mayoritario está clasificado como otros usos naturales, con un porcentaje próximo al 40% de ocupación, distribuido principalmente a lo largo de todo el cauce en estudio. Otro uso presente, aunque en menor proporción, es el secano con una ocupación próxima al 17%, que se localiza principalmente en el tramo alto de la cuenca, en las proximidades de la localidad de Cortes de la Frontera, y en el tramo bajo, entre los núcleos de población de Montejaque y Benaoján.

4. ANÁLISIS DE ESTADO

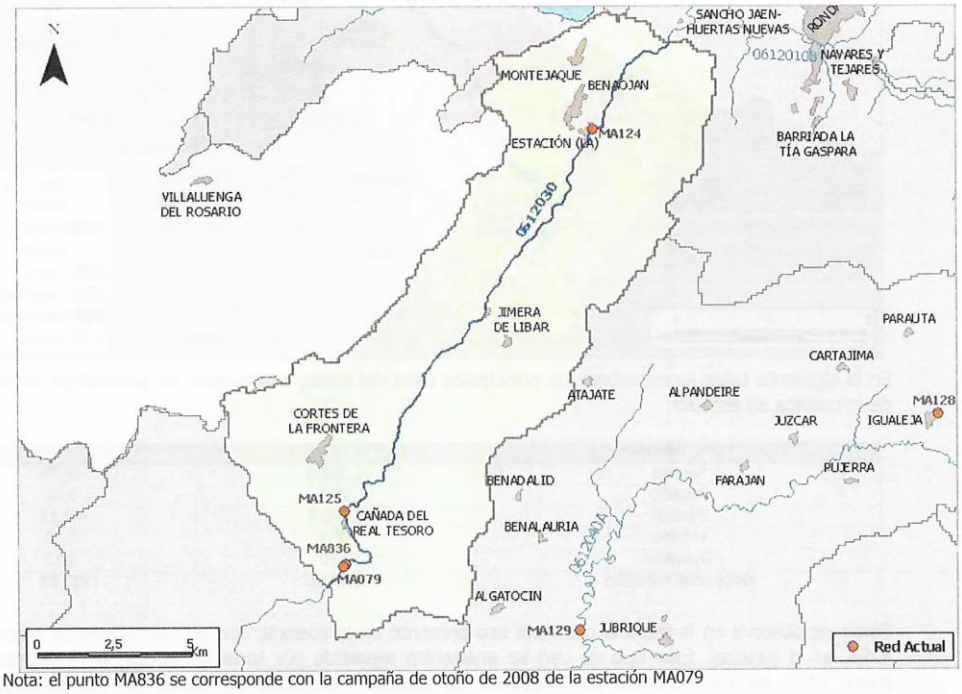
La masa de agua en estudio presenta la siguiente tipología:

TIPOLOGÍA	20	"Ríos de serranías béticas húmedas"

En la tabla se muestran las condiciones de referencia de los indicadores de los elementos de calidad que corresponde a este tipo de ríos recogidos en el "Borrador de informe sobre la interpolación del IBMWP e IPS en los tipos de masas de agua en los que no se dispone de información de estaciones de referencia" realizado por el Ministerio de Medio Ambiente Y Medio Rural y Marino:

ELEMENTO	INDICADOR	CONDICIÓN REFERENCIA	MB/ B	B/ MO	MO/ D	D/ M
IBMWP	Macroinvertebrados	115	105,8	64,5	38,1	15,9
IPS	Diatomeas	16	14,7	11,1	7,4	3,7

A continuación se recoge de forma resumida la información referente a la red control actual de la masa de agua en estudio y en la siguiente imagen se representa la localización de las estaciones:



Nota: el punto MA836 se corresponde con la campaña de otoño de 2008 de la estación MA079

PUNTOS DE CONTROL

CÓDIGO	TIPO ANÁLISIS	NOMBRE	AÑO	CONTROL	PROCEDENCIA
MA124	Batería básica	Estación de Benaoján	2008	FÍSICO-QUÍMICO, QUÍMICO	Red actual
MA125	In situ, metales -metaloides, nutrientes, físico - químicos, orgánicos	Estación de Cortes	2008	FÍSICO-QUÍMICO, QUÍMICO	Red actual
MA079	Batería básica, plaguicidas, metales, sustancias peligrosas, macroinvertebrados, QBR, IHF	Guadiaro aguas abajo Estación de Cortes	2008-09	BIOLÓGICO, FÍSICO-QUÍMICO, HIDROMORFOLÓGICO, QUÍMICO	Red actual

- Estado Ecológico

En la tabla siguiente se muestran los resultados obtenidos para los muestreos de la calidad biológica e hidromorfológica en las distintas campañas realizadas, correspondientes a los meses de mayo y noviembre de 2008 y mayo de 2009:

ESTACIÓN	FECHA MUESTREO	CALIDAD BIOLÓGICA	CALIDAD HM
MA079	27 mayo 2008	MUY BUENA	MODERADA
	9 noviembre 2008	BUENA	---
	13 de mayo de 2009	BUENA	---
	PROMEDIO	**MUY BUENA**	**MODERADA**

A continuación se recogen los valores de aquellos parámetros cuya valoración ha sido inferior a buena y ha reducido la valoración global del estado ecológico:

FECHA	CALIDAD HM	
	QBR	IHF
27 mayo 2008	60	47

Por otro lado, se dispone de los análisis físico-químicos realizados durante el año 2008 en las estaciones MA079, MA124 y MA125:

ESTACIÓN	CALIDAD F-Q	PARÁMETROS
		FÓSFORO TOTAL (mg/L)
MA079	PEOR QUE BUENA	0,62
MA124	PEOR QUE BUENA	1,86
MA125	PEOR QUE BUENA	1,4

Los resultados del los análisis muestran una calidad físico-química buena para todos los parámetros excepto en el caso del fósforo total, donde las cantidades detectadas muestran unos niveles situados por encima de los objetivos medioambientales, lo que lleva a clasificar el estado ecológico como moderado:

ESTACIÓN	CALIDAD BIOLÓGICA	CALIDAD F-Q	CALIDAD HM	ESTADO ECOLÓGICO
MA079	MUY BUENA	PEOR QUE BUENA	MODERADA	**MODERADO**
MA124	---	PEOR QUE BUENA	---	
MA125	---	PEOR QUE BUENA	---	

- Estado Químico

Esta masa de agua tiene tres puntos de control situados en el tramo alto y bajo de las misma. Los datos obtenidos en la explotación realizada de la red durante el año 2008 muestran un cumplimiento de las normas de calidad ambiental de la Directiva 2008/105/CE y, por lo tanto, se considera que ésta alcanza el buen estado químico.

ESTACIÓN	FECHA MUESTREO	ESTADO QUÍMICO
MA124	15/01/2008	**BUENO**
	06/02/2008	
	04/03/2008	
MA125	06/02/2008	**BUENO**
MA079	21/05/2008	**BUENO**

EVALUACIÓN DEL ESTADO

El estado de las masas de agua que se encuentran aguas arriba es el que se muestra a continuación:

CÓDIGO MASA	NOMBRE MASA	ESTADO GENERAL
0612010A	"Río Guadalevín (Cabecero Guadiaro)"	ALCANZA EL BUEN ESTADO
0612010B	"Río Guadalcobacín (Cabecera Guadiaro)"	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO
0612020	"Río Gaduares"	ALCANZA EL BUEN ESTADO

La evaluación del estado de la masa se obtiene por el peor valor del estado ecológico y químico:

ESTADO ECOLÓGICO	ESTADO QUÍMICO	ESTADO GENERAL
MODERADO	BUENO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO

5. DIAGNÓSTICO

A continuación se representan de forma esquemática los problemas detectados en la cuenca de estudio y las causas responsables de los mismos.

PROBLEMAS	CAUSAS
Contaminación por vertidos de aguas residuales urbanas	Ausencia de estaciones de depuración en grandes núcleos
	Ausencia de estaciones de depuración en pequeños núcleos
Contaminación de origen industrial y otros	Vertidos puntuales en masas de agua continentales, de transición y costeras
	Vertidos industriales a las redes de saneamiento urbanas
Degradación del medio biótico	Barreras a la migración de la fauna piscícola

La problemática de depuración de las aguas residuales urbanas detectada en este tramo procede en parte de municipios que no disponen de estas instalaciones (Cortes de la Frontera, Benaoján, Montejaque y Jimera de Líbar) y que se encuentran en zonas localizadas aguas arriba.

Además, la localidad de Jimera de Líbar ha denunciado numerosas veces la mortandad de peces producida en el cauce a su paso por esta población, a causa de los vertidos que se generan aguas arriba. Parece que la principal responsable es la industria chacinera.

Por otra parte, es necesario eliminar o adecuar ambientalmente los azudes que se encuentran a lo largo del cauce para que no actúen como efecto barrera para la fauna piscícola.

LÍNEAS DE ACTUACIÓN:

Una vez analizados los problemas dentro de la cuenca y detectadas las causas que los provocan, se van a proponer posibles líneas de actuación que en mayor o menor proporción ayudarán a alcanzar el buen estado de la masa de agua y a solucionar otros problemas existentes.

1.- Contaminación por vertidos de aguas residuales urbanas

- Finalización de las actuaciones de depuración en las aglomeraciones urbanas afectadas por la Directiva 91/271/CE
- Desarrollo de un programa complementario de depuración en pequeños núcleos cuyos vertidos puedan suponer un riesgo de incumplimiento de los OMA

2- Contaminación de origen industrial y otros

- Fomento de la implantación de las Mejores Técnicas Disponibles
- Cumplimiento de la obligación de las entidades locales de elaborar un plan de saneamiento y control de vertidos a colectores, incluyendo en su caso programas de reducción de sustancias peligrosas y el correspondiente reglamento u ordenanza de vertidos

3.- Degradación del medio biótico

- Permeabilización de barreras mediante escalas de peces u otros sistemas

Además de las líneas anteriores, las actuaciones de depuración en la masa anterior contribuirían en gran medida a mejorar el estado de esta masa.

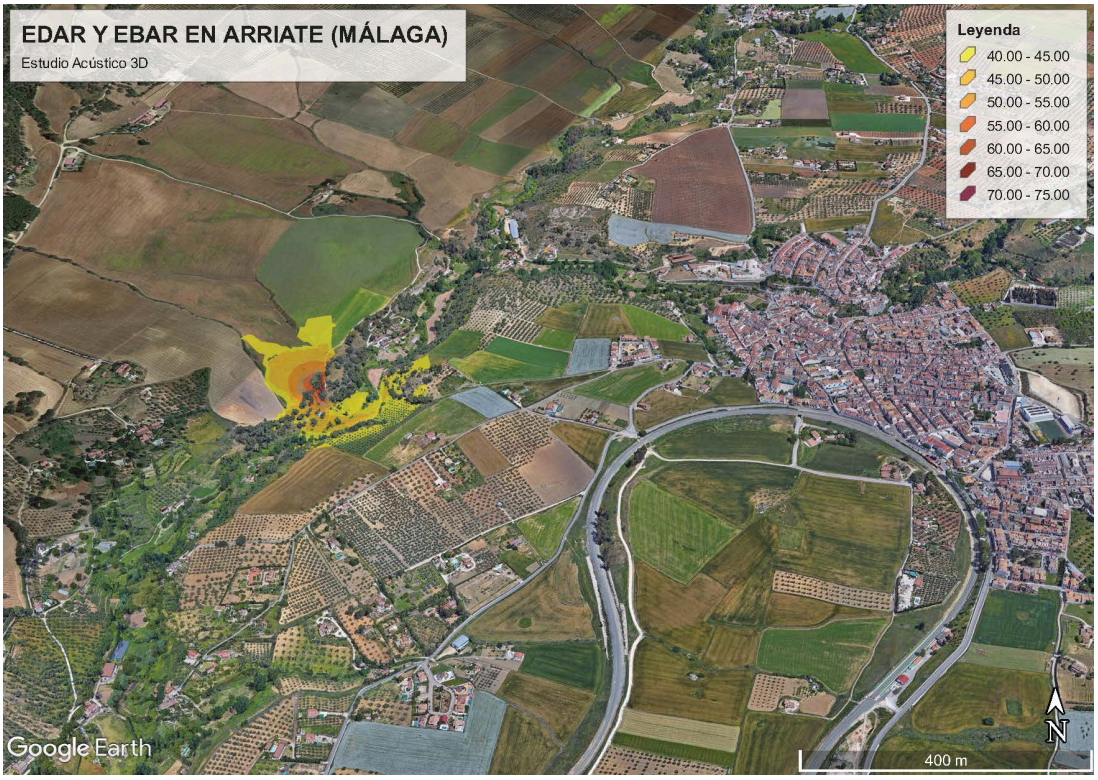
PRINCIPALES MEDIDAS:

- *"Saneamiento y Depuración de los municipios de la cuenca del Alto Guadiaro. EDARs de Benaoján, Montejaque, Jimera de Líbar y Cortes de la Frontera"*
- *"Programa para la reducción de presiones relacionadas con la industria agroalimentaria"*

APÉNDICE 5. ESTUDIO ACÚSTICO

Estudios Acústicos

(DBA Acústica Integral Aplicada S.L.)



ESTUDIO ACÚSTICO DE LA AGRUPACIÓN DE VERTIDOS, DE LA EDAR Y DE LAS EBARS DE ARRIATE (MÁLAGA)

PETICIONARIO: IDOM Consulting, Engineering, Architecture, S.A.U.
(C.I.F.: A-48283964)
Glorieta Aníbal González; Edificio “CENTRIS II”; 1ª Pt
(41940) Tomares (Sevilla)

ÍNDICE

1. Objeto y alcance del estudio acústico

2. Descripción del tipo de actividad, zona de ubicación y horario de funcionamiento

3. Descripción de los locales en que se va a desarrollar la actividad

4. Características de los focos de contaminación acústica o vibratoria de la actividad, incluyendo los posibles impactos acústicos asociados a efectos indirectos tales como tráfico inducido, operaciones de carga y descarga, …

5. Niveles de emisión previsibles

6. Descripción de los aislamientos acústicos y demás medidas correctoras

7. Justificación de que, una vez puesta en marcha, la actividad no producirá unos niveles de inmisión que incumplan los niveles establecidos en el Decreto 6/2.012, de 17 de Enero

8. Programación de las mediciones acústicas “in situ”

9. Normas y cálculos de referencia

10. Planos

10.1. Planos de situación

10.2. Planos de emplazamiento

10.3. Planos de identificación de los distintos focos sonoros

10.4. Planos de predicción acústica

1. Objeto y alcance del estudio acústico

Se redacta el Estudio Acústico EA_19/2020 al objeto de dar cumplimiento al Art. 42 del Decreto 6/2.012, de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía, según el cual, los proyectos de actividades e instalaciones productoras de ruidos y vibraciones que generen niveles de presión sonora iguales o superiores a 70 dBA así como sus modificaciones y ampliaciones posteriores con incidencia en la contaminación acústica, requerirán para su autorización, licencia o medio de intervención administrativa en la actividad que corresponda, la presentación de un estudio acústico realizado por personal técnico competente, conforme a la definición contenida en el Art. 3 del Decreto 6/2.012, de 17 de Enero, relativo al cumplimiento durante la fase de funcionamiento de las normas de calidad y prevención establecidas en el Decreto 6/2.012, de 17 de Enero.

Por tanto, el Estudio Acústico EA_19/2020 es redactado por D. José Antonio Ojeda Egea, Ingeniero Técnico Industrial y, en consecuencia, técnico competente para la redacción del mismo, de acuerdo con el Art. 3 del Decreto 6/2.012, de 17 de Enero.

El promotor de las actividades de Agrupación de Vertidos, Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR) y Estaciones de Bombeo de Aguas Residuales (EBARs) de Arriate (Málaga) es el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

La EDAR de Arriate estará ubicada en la Parcela Nº 109 del Polígono, 8; Paraje “Marques” (29400) Ronda (Málaga), dentro de una parcela de uso principal agrario, con una superficie gráfica de parcela de 26.062 m^2.

La Parcela Nº 109 del Polígono, 8; Paraje “Marques”, con Número de Referencia Catastral 29084A008001090000RZ, con aprovechamiento para pastos, con una superficie de 11.612 m^2, para encinar, con una superficie de 11.612 m^2, y para huerto de regadío, con una superficie de 2.838 m^2; dispone de un entorno de suelo rústico, dedicado fundamentalmente al uso agrario.

La EBAR de Agrupación de Vertidos de Arriate estará ubicada en la Parcela Nº 108 del Polígono, 8; Paraje "Pasada" (29400) Ronda (Málaga), dentro de una parcela de uso principal agrario, con una superficie gráfica de parcela de 5.688 m^2.

La Parcela Nº 108 del Polígono, 8; Paraje "Pasada", con Número de Referencia Catastral 29084A008001080000RS, con aprovechamiento para pastos, con una superficie de 3.588 m^2, y para huerto de regadío, con una superficie de 1.732 m^2; dispone de un entorno de suelo rústico, dedicado fundamentalmente al uso agrario.

La EBAR del Polígono Industrial de Arriate estará ubicada en la Parcela TN UR.IND Bl:0 (29350) Arriate (Málaga), dentro de una parcela de suelo urbano sin edificar, con una superficie gráfica de parcela de 1.858 m^2.

La Parcela TN UR.IND Bl:0, con Nº de Referencia Catastral 8936202UF0783N0001PM, ubicada en el Polígono Industrial de Arriate; dispone de un entorno de suelo rústico, dedicado fundamentalmente al uso agrario y de suelo industrial perteneciente al Polígono Industrial de Arriate.

La Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR) de Arriate, proyectada para 6.575 habitantes equivalentes, está incluida en la Categoría 8.5 (Plantas de tratamiento de aguas residuales cuya capacidad sea inferior a 10.000 habitantes equivalentes) del Anexo I de la Ley 7/2.007, de 9 de Julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental, modificado por el Anexo III de la Ley 3/2.014, de 1 de Octubre, de Medidas Normativas para Reducir las Trabas Administrativas para las Empresas, y, en consecuencia, está sometida al instrumento de prevención y control ambiental de Calificación Ambiental (CA).

La Agrupación de Vertidos y las Estaciones de Bombeo de Aguas Residuales (EBARs) de Arriate, no están incluidas en alguna de las Categorías del Anexo I de la Ley 7/2.007, de 9 de Julio, modificado por el Anexo III de la Ley 3/2.014, de 1 de Octubre, y en consecuencia, no están sometidas a algún instrumento de prevención y control ambiental.

Por tanto, de acuerdo con la I.T.3 (Contenido mínimo de los Estudios Acústicos de actividades sujetas a Calificación Ambiental y de las no incluidas en el Anexo I de la Ley 7/2.007, de 9 de Julio) del Decreto 6/2.012, de 17 de Enero, el Estudio Acústico comprenderá, como mínimo:

2. Descripción del tipo de actividad, zona de ubicación y horario de funcionamiento

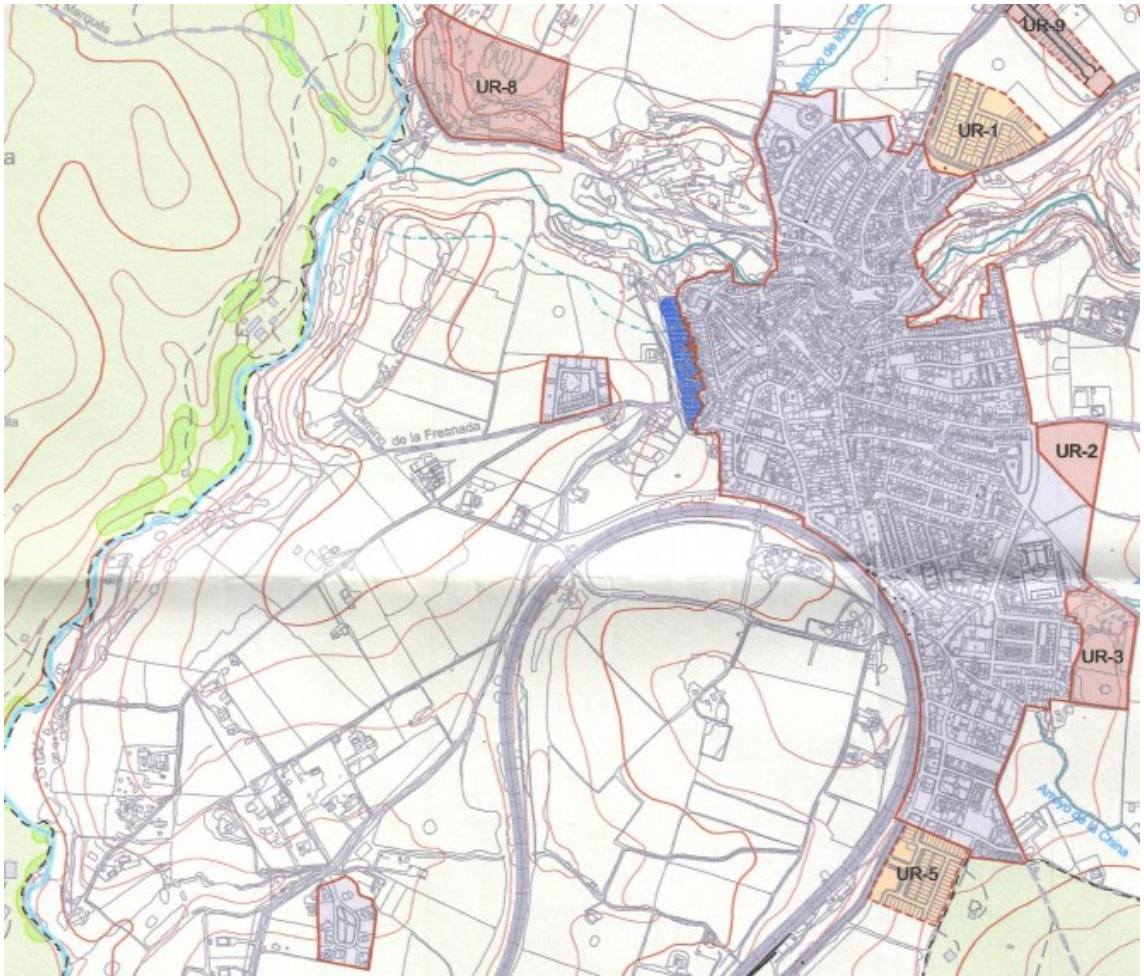
En la Parcela Nº 109 del Polígono, 8; Paraje "Marques" (29400) Ronda (Málaga) se realizarán las actividades propias de una EDAR, es decir, conseguir, a partir de aguas negras o mezcladas y mediante diferentes procedimientos físicos, químicos y biotecnológicos, un agua efluente con mejores características de calidad y cantidad, tomando como base ciertos parámetros normalizados.

La EDAR de Arriate constituirá una edificación exenta, es decir, sin edificaciones colindantes o adyacentes a la misma. La parcela donde se ubicará la EDAR de Arriate limita, al este con el río Guadalcobacín, límite del término municipal de Ronda con el término municipal de Arriate; constituyendo el resto de su perímetro terrenos de uso agrario.

La zona de ubicación de la EDAR de Arriate se corresponde con un sector del territorio con predominio del suelo agrario, no urbanizable, no correspondiéndose con un área urbanizada o con un nuevo desarrollo urbanístico, y en consecuencia, de acuerdo con el Art. 6 del Decreto 6/2.012, de 17 de Enero, al no habérsele asignado un uso global o pormenorizado del suelo en virtud de instrumento de planeamiento urbanístico o de plan de ordenación del territorio, no formarán parte del territorio del municipio a que afectará la zonificación acústica del mismo, es decir, del suelo urbano, urbanizable ordenado y urbanizable sectorizado.

Los usos sensibles más próximos a la parcela donde se ubicará la EDAR de Arriate son:

- El Sector UR-10 del suelo urbano consolidado, situado aproximadamente a 460 metros al este de la EDAR, correspondiente con un sector del territorio con predominio del suelo de uso residencial, de acuerdo con el Plano OR.T.02 de Clasificación del Suelo, para las Categorías del Suelo Urbano y Urbanizable, del Plan General de Ordenación Urbanística (P.G.O.U.) de Arriate, de adaptación parcial a la Ley de Ordenación Urbanística de Andalucía (L.O.U.A.) de las Normas Subsidiarias de Arriate.



- La vivienda unifamiliar aislada, situada aproximadamente a 110 metros al suroeste de la EDAR de Arriate, con una superficie construida de 54 m^2, con Número de Referencia Catastral 29020A003001030000RU, situada en la Parcela Nº 103 del Polígono, 3; Paraje "Torrecilla" (29350) Arriate (Málaga), una parcela de suelo rústico de uso principal agrario, dedicada fundamentalmente a huerta de regadío, con una superficie de aprovechamiento de 2.335 m^2, y con una superficie gráfica de parcela de 2.466 m^2.

El horario normal de funcionamiento de la EDAR de Arriate (Málaga) será de lunes a domingo, desde las 0:00 a las 24:00 horas, por tanto, podrá funcionar en cualquier momento, a demanda, durante las veinticuatro horas del día.

En la Parcela Nº 108 del Polígono, 8; Paraje "Pasada" (29400) Ronda (Málaga), se realizarán las actividades propias de una EBAR, es decir, transportar el agua residual del nivel de succión o de llegada a la estación de tratamiento de las aguas residuales (EDAR), cuándo la disposición final del flujo por gravedad ya no es posible.

La EBAR de Agrupación de Vertidos de Arriate constituirá una edificación exenta, es decir, sin edificaciones colindantes o adyacentes a la misma. La parcela donde se ubicará la EBAR de Agrupación de Vertidos de Arriate limita, al este, con el río Guadalcobacín, límite del término municipal de Ronda con el término municipal de Arriate, al oeste, con un camino; constituyendo el resto de su perímetro terrenos de uso agrario.

La zona de ubicación de la EBAR de Agrupación de Vertidos de Arriate se corresponde con un sector del territorio con predominio del suelo agrario, no urbanizable, no correspondiéndose con un área urbanizada o con un nuevo desarrollo urbanístico, y en consecuencia, de acuerdo con el Art. 6 del Decreto 6/2.012, de 17 de Enero, al no habérsele asignado un uso global o pormenorizado del suelo en virtud de instrumento de planeamiento urbanístico o de plan de ordenación del territorio, no formarán parte del territorio del municipio a que afectará la zonificación acústica del mismo, es decir, del suelo urbano, urbanizable ordenado y urbanizable sectorizado.

Los usos sensibles más próximos a la parcela donde se ubicará la EBAR de Agrupación de Vertidos de Arriate son:

- El Sector UR-10 del suelo urbano consolidado, situado aproximadamente a 400 metros al este de la EDAR, correspondiente con un sector del territorio con predominio del suelo de uso residencial, de acuerdo con el Plano OR.T.02 de Clasificación del Suelo, para las Categorías del Suelo Urbano y Urbanizable, del Plan General de Ordenación Urbanística (P.G.O.U.) de Arriate, de adaptación parcial a la Ley de Ordenación Urbanística de Andalucía (L.O.U.A.) de las Normas Subsidiarias de Arriate.

- Las viviendas unifamiliares aisladas, situada aproximadamente a 25 metros al noreste de la EBAR de Agrupación de Vertidos de Arriate, en la Parcela Nº 108 del Polígono, 8; Paraje "Pasada" (29400) Ronda (Málaga), con unas superficies construidas, respectivamente, de 84 m^2 y de 88 m^2, con Número de Referencia Catastral 29084A008001080001TD, una parcela de suelo rústico de uso principal agrario, con Número de Referencia Catastral 29084A008001080000RS, dedicada fundamentalmente a pastos, con una superficie de 3.588 m^2, y para huerto de regadío, con una superficie de 1.732 m^2.

En la Parcela TN UR.IND Bl:0 del Polígono Industrial de Arriate (Málaga), se realizarán las actividades propias de una EBAR, es decir, transportar el agua residual del nivel de succión o de llegada a la estación de tratamiento de las aguas residuales (EDAR), cuándo la disposición final del flujo por gravedad ya no es posible.

La EBAR del Polígono Industrial de Arriate constituirá una edificación exenta, es decir, sin edificaciones colindantes o adyacentes a la misma. La parcela donde se ubicará la EBAR del Polígono Industrial de Arriate limita al oeste con la línea del Ferrocarril Bobadilla-Algeciras, al este con la Carretera MA-7400; constituyendo el resto de su perímetro terrenos de uso industrial correspondientes al Polígono Industrial de Arriate.

De acuerdo con el Art. 6 del Decreto 6/2.012, de 17 de Enero, hasta tanto se establezca la zonificación acústica de un término municipal, las áreas de sensibilidad acústica vendrán delimitadas por el uso característico de la zona, entendiendo por éste, el uso que correspondiéndose a uno de los establecidos en el Art. 7 del Decreto 6/2.012, de 17 de Enero, suponga un porcentaje mayor al resto de los usos considerados en dicha área.

Por tanto, al no tener Arriate delimitada la zonificación acústica de su término municipal, se considera que el área donde se encuentra ubicada la EBAR del Polígono Industrial corresponde a un área acústica Tipo 'b', un sector del territorio con predominio del suelo de uso industrial, de acuerdo con el Art. 7 del Decreto 6/2.012, de 17 de Enero.

De acuerdo con el Anexo V del Real Decreto 1367/2.007, de 19 de Octubre, en las áreas acústicas Tipo 'b' se incluyen los sectores del territorio destinados o susceptibles de ser utilizados para usos relacionados con la actividad industrial y portuaria, incluyendo los procesos de producción, los parques de acopio de materiales, los almacenes y las actividades de tipo logístico, estén o no afectas a una explotación en concreto, los espacios auxiliares de la actividad industrial, como subestaciones de transformación eléctrica, …

El horario normal de funcionamiento tanto de la EBAR de Agrupación de Vertidos de Arriate como de la EBAR del Polígono Industrial de Arriate será de lunes a domingo, desde las 0:00 a las 24:00 horas, por tanto, podrán funcionar en cualquier momento, a demanda, durante las veinticuatro horas del día; previéndose un máximo de 10 arranques por hora para la primera y de 6 arranques por hora para la segunda.

3. Descripción de los locales en que se va a desarrollar la actividad

En la EDAR de Arriate se proyectan tres edificios:

- Edificio de instalaciones, para la deshidratación de fangos, el almacenamiento de residuos del pre-tratamiento y la sala CCM, dividido en tres estancias.
- Edificio de soplantes y grupo electrógeno, dividido en dos estancias.
- Edificio de control y taller.

Los cerramientos de las tres edificaciones de la EDAR de Arriate se realizarán con bloques de hormigón de 20 cm x 20 cm x 40 cm y revestimiento con mortero monocapa. El edificio de soplantes y grupo electrógeno contará con un revestimiento interior mediante cámara de aire de 3 cm de espesor y ladrillo perforado doble con tabla vista.

Los cerramientos de la edificación de la EBAR de Agrupación de Vertidos de Arriate se realizarán mediante bloques de hormigón de 20 cm x 20 cm x 40 cm y revestimiento con mortero monocapa.

El edificio de control y taller dispone de unas dimensiones exteriores de 14,70 m x 7,40 m y 3,45 m de altura hasta forjado. El forjado está formado por dobles viguetas y bovedillas de hormigón, de 25 cm de canto, más una capa de compresión de 5 cm. La cubierta será de teja árabe a cuatro aguas.

El edificio de soplantes y grupo electrógeno dispone de unas dimensiones exteriores de 16,75 m x 6,30 m y 3,45 m de altura hasta forjado. El forjado está formado por dobles viguetas y bovedillas de hormigón, de 25 cm de canto, más una capa de compresión de 5 cm. La cubierta será de teja árabe a cuatro aguas.

El edificio de instalaciones dispone de unas dimensiones exteriores de 12,70 m x 11,80 m y 4,35 m de altura hasta forjado. El forjado está formado por viguetas y bovedillas de hormigón, de 20 cm de canto, más una capa de compresión de 5 cm. La cubierta será de teja árabe a cuatro aguas.

El cerramiento perimetral tanto del edificio de instalaciones como del edificio de control y taller de la EDAR de Arriate y del edificio de la EBAR Agrupación de Vertidos de Arriate, construidos mediante bloques de hormigón de 20 cm x 20 cm x 40 cm y revestimiento con mortero monocapa, se corresponden con el Apdo. P.1.14 del Catálogo de Elementos Constructivos del Código Técnico de la Edificación, para elementos bases de una hoja, de bloque de hormigón de áridos ligeros perforados, de 190 mm de espesor, con revestimiento de mortero monocapa en ambas caras de 15 mm de espesor, con una masa superficial de 211 kg/m^2, que aporta un índice global de reducción acústica, ponderado A, R_A = 46 dBA.

El cerramiento perimetral del edificio de soplantes y del grupo electrógeno de la EDAR de Arriate, construido mediante bloques de hormigón de 20 cm x 20 cm x 40 cm, con un revestimiento interior mediante cámara de aire de 3 cm de espesor y ladrillo perforado doble con tabla vista y revestimiento con mortero monocapa, se corresponde con el Apdo. F.3.10 del Catálogo de Elementos Constructivos del Código Técnico de la Edificación, para fachadas de fábrica con revestimiento continuo, sin cámara o con cámara de aire no ventilada, con aislamiento por el interior, con revestimiento exterior de 15 mm de espesor, hoja principal de bloque de hormigón de 140 mm de espesor, cámara de aire de 30 mm de espesor, hoja interior de fábrica de ladrillo hueco de 70 mm de espesor y revestimiento interior de 15 mm de espesor formado por un enlucido o un enfoscado, con una masa superficial de 269 kg/m^2, que aporta un índice global de reducción acústica, ponderado A, R_A = 49 dBA.

El forjado tanto del edificio de control y taller como del edificio de soplantes y del grupo electrógeno de la EDAR de Arriate y del edificio de la EBAR de Agrupación de Vertidos de Arriate, formados por dobles viguetas y bovedillas de hormigón, de 25 cm de canto, más una capa de compresión de 5 cm, se corresponde con el Apdo. 3.18.1 del Catálogo de Elementos Constructivos del Código Técnico de la Edificación, para forjados unidireccionales con piezas de entrevigado de hormigón, de 250 mm de canto, con una masa superficial de 332 kg/m^2, que aporta un índice global de reducción acústica, ponderado A, R_A = 53 dBA.

El forjado del edificio de instalaciones de la EDAR de Arriate, formado por dobles viguetas y bovedillas de hormigón, de 20 cm de canto, más una capa de compresión de 5 cm, se corresponde con el Apdo. 3.18.1 del Catálogo de Elementos Constructivos del Código Técnico de la Edificación, para forjados unidireccionales con piezas de entrevigado de hormigón, de 200 mm de canto, con una masa superficial de 292 kg/m^2, que aporta un índice global de reducción acústica, ponderado A, R_A = 51 dBA.

4. Características de los focos de contaminación acústica o vibratoria de la actividad, incluyendo los posibles impactos acústicos asociados a efectos indirectos tales como tráfico inducido, operaciones de carga y descarga, …

Los principales focos de contaminación acústica de la EDAR de Arriate, que se encuentran definidos y caracterizados, son los siguientes:

- **Línea de agua:**

Tanque de Homogenización, que incorpora dos aireadores-agitadores efecto Venturi, con un rendimiento de transferencia de oxígeno unitario de 3 kg O_2/h y un caudal de 150 Nm^3/h.

Desarenado - desengrasado, equipado con sistema de rasquetas superficiales para el arrastre y extracción de flotantes.

Compresores - inyectores, con una capacidad unitaria de aireación de 14 Nm^3/h, disponiendo dos unidades en cada canal de desarenado.

Desnatador, con una capacidad máxima de tratamiento de 5 m^3/h.

Extracción de arenas del desarenador, mediante bomba centrífuga sumergible con una capacidad de 15 m^3/h.

Lavador de arenas, con una capacidad de tratamiento de hasta 30 m^3/h.

Medida de caudal a tratamiento secundario, que incorpora una válvula de compuerta motorizada.

Reactor biológico, consistente en dos tanques tipo carrusel, que incorporan un acelerador de corriente sumergible por cada reactor.

Aireación del reactor biológico, mediante tres (2+1) soplantes de émbolos rotativos, con un caudal unitario de 680 m^3/h, que suministran aire a una parrilla de 110 difusores de burbuja fina por cada reactor.

Dosificador de cloruro férrico.

Soplantes, accionadas mediante variadores de frecuencia.

Decantación secundaria, consistente en dos tanques de sedimentación secundaria, que disponen de un sistema de rasquetas de fondo sujetadas por un puente radial de tracción periférica.

- **Línea de fangos:**

Recirculación de fangos, se ha dispuesto el bombeo de fangos en dos cántaras con equipos de recirculación (2+2) consistentes en bombas centrífugas sumergibles con una capacidad unitaria de 65 m^3/h, operadas mediante un variador de frecuencia.

Purga de fangos, mediante dos (1+1) bombas con una capacidad unitaria de 20 m^3/h.

Espesador de fangos por gravedad.

Bombeo de fangos a la deshidratación, mediante bomba de tornillo helicoidal (1+1) con un caudal nominal de 9 m^3/h y una altura máxima de bombeo de 10 metros, accionada mediante variador de frecuencia.

Decantadora centrífuga (1+1).

Planta compacta de preparación y dosificación de polielectrolito, que incorpora un dosificador volumétrico, un rotámetro y varios agitadores; incluyendo dos (1+1) bombas dosificadoras de tornillo helicoidal excéntrico.

- **Vaciados:**

Bombeo de vaciados, mediante dos (1+1) bombas centrífugas sumergibles, capaces de bombear 50 m^3/h, con una presión de 10 m.c.a.

- **Instalación de Desodorización:**

La desodorización se realizará mediante filtros de carbón activo, con ventilador habilitado hasta una presión de 1.862 Pa, para un caudal de 4.918 m^3/h.

- **Agua de servicio industrial:**

Grupo de presión, capaz de bombear 6 m^3/h, con una presión de 30 m.c.a.

- **Suministro eléctrico:**

Centro de transformación, de tipo pre-fabricado dónde se instala un transformador de 400 kVA a 20 kV.

- **Climatización:**

Equipos de climatización, mediante unidades tipo split (1+1), con potencia térmica unitaria de 3 kW (oficina) y de 5 kW (sala de cuadros eléctricos).

A continuación, se detalla el periodo de funcionamiento previsto para los principales focos de contaminación acústica de la EDAR de Arriate:

- Centrífuga, funcionará 2 días a la semana, 4,5 horas al día.
- Equipos de pre-tratamiento, funcionarán 24 horas al día, los 7 días de la semana.
- Bombas, trabajarán entre 12 y 15 horas al día, los 7 días de la semana.
- Soplantes, trabajarán 12 horas al día, los 7 días de la semana.

Los principales focos de contaminación acústica de la EBAR de Agrupación de Vertidos de Arriate, que se encuentran definidos y caracterizados, son los siguientes:

Desbaste previo, que incluye pozo de gruesos y canal con tamiz auto-limpiante y cántara de bombeo.

Cuchara bivalva, de 100 litros de capacidad.

Canales de desbaste, reja automática de gruesos de 50 mm de luz de paso, reja automática de finos de 3 mm de luz de paso y reja manual de 15 mm de luz de paso.

Equipo de bombeo, que incluye cuatro (2+2) bombas sumergibles, centrífugas verticales, Q = 152 m^3/h.

Puente grúa, que incluye polipasto eléctrico de 1.000 kg.

Cuba, de 2.000 litros.

Tanque hidroneumático, de 200 litros.

Instalación de desodorización.

El periodo de funcionamiento previsto para los principales focos de contaminación acústica de la EBAR de Agrupación de Vertidos de Arriate, correspondiente a las bombas sumergibles es de un máximo de 10 arranques/hora, durante las 24 horas del día y los 7 días de la semana.

Los principales focos de contaminación acústica de la EBAR del Polígono Industrial de Arriate, que se encuentran definidos y caracterizados, son los siguientes:

Desbaste previo, según cestillo de gruesos, de 30 mm de luz de paso.

Equipo de bombeo, que incluye dos (1+1) bombas sumergibles, centrífugas verticales, Q = 9,75 m^3/h.

El periodo de funcionamiento previsto para los principales focos de contaminación acústica de la EBAR del Polígono Industrial de Arriate, correspondiente a las bombas sumergibles es de un máximo de 6 arranques/hora, durante las 24 horas del día y los 7 días de la semana.

Debido a la indefinición técnica de algunos de los equipos que componen tanto la EDAR de Arriate como la EBAR de Agrupación de Vertidos de Arriate y la EBAR del Polígono Industrial de Arriate, en cuanto a niveles de presión sonora o de potencia acústica emitidos por la maquinaria:

- Se han estimado unos niveles de potencia acústica, establecidos por consenso, de 85 dBA, debido al conjunto de equipos instalados en el exterior de cualquier edificación de la EDAR de Arriate.
- Se han estimado unos niveles de presión sonora, establecidos por consenso, de 85 dBA, debido al conjunto de equipos instalados en el interior de cualquier edificación, tanto de la EDAR de Arriate como de la EBAR de Agrupación de Vertidos de Arriate.
- Se ha estimado un nivel de presión sonora, establecido por consenso, de 80 dBA, debido al conjunto de equipos instalados en el interior de la EBAR del Polígono Industrial de Arriate.

No se considera necesario, debido a su poca importancia, valorar los ruidos qué por efectos indirectos, tales como tráfico inducido, operaciones de carga y descarga y número de personas, puedan ocasionar las actividades en las inmediaciones de su implantación.

5. Niveles de emisión previsibles

Vamos a proceder a la determinación de la transmisión del ruido interior al exterior, de acuerdo con el Anexo F. Modelo de Índices Globales de la Norma UNE-EN 12354-4: 2.001:

$$L_{WA} = L_{pA,in} - 6 - X'_{AS} + 10 \cdot \log (S/S_0)$$

Donde:

$$X'_{AS} = - 10 \cdot \log [\Sigma(S_i/S) \cdot 10^{-(Rw,i + Cs,i)/10} + \Sigma(A_0/S) \cdot 10^{-(Dn,e,w,i + Cs,i)/10}]$$

Y:

$$L_{pA} = L_{WA} + D_c - A'_{tot}$$

Al tratarse, en este caso, de fachadas de construcción plana y grande, radian sonido esencialmente sólo en una semiesfera, de forma que el ángulo sólido en que se radia es $\Omega = 2\ \pi$, conduciendo a $D_c = 3$ dB.

Considerando que los puntos de recepción se encuentran situados frente al centro de dichas fachadas, la atenuación total estimada para la propagación simplificada es:

$$A'_{tot} = - 10 \cdot \log[(4 \cdot S_0/ \pi \cdot S) \cdot \tan^{-1} (L/2 \cdot d) \cdot \tan^{-1} (H/2 \cdot d)]$$

Determinando, en primer lugar, el nivel de presión acústica correspondiente al punto de evaluación, situado a 1,5 metros de altura y a 1,5 metros de distancia del edificio de soplantes y del grupo electrógeno de la EDAR de Arriate:

$$X'_{AS} = 46{,}0 \text{ dBA} \quad \rightarrow \quad L_{WA} = 50{,}6 \text{ dBA}$$

$$A'_{tot} = 16{,}0 \text{ dBA} \quad \rightarrow \quad L_{pA} = 37{,}6 \text{ dBA}$$

Obteniéndose un nivel de presión sonora, L_{pA} = 37,6 dBA, en el punto de evaluación, situado a 1,5 metros de altura y a una distancia de 1,5 metros en el exterior del edificio de soplantes y del grupo electrógeno de la EDAR de Arriate.

A continuación, definimos la fachada, de acceso del personal, de la EBAR de Agrupación de Vertidos de Arriate, con una superficie total de 54,00 m^2, dispone de una parte ciega formada por bloques de hormigón de 20 cm x 20 cm x 40 cm, que aporta un índice global de reducción acústica, ponderado A, R_A = 46 dBA, con una superficie de 48,50 m^2 y de cuatro aberturas, con una superficie total de 5,50 m^2,

consistentes en tres ventanas deslizantes de 1,00 m x 1,20 m, con una superficie unitaria de 1,20 m^2, y una superficie total de 3,60 m^2, una puerta abatible de una hoja, de 0,90 m x 2,10 m, con una superficie de 1,90 m^2. Los cristales de todas las ventanas son de vidrio laminar de 6+6.

Las ventanas deslizantes de la fachada, de acceso del personal, de la EBAR de Agrupación de Vertidos de Arriate, formadas por cristales de 6+6, que se corresponde con el Apdo. 4.3.2.1 del Catálogo de Elementos Constructivos del Código Técnico de la Edificación, para ventanas deslizantes, sencillas, sin capialzado, con unidades de vidrio aislante y vidrio laminar con un butiral de 0,36 mm de espesor, que aportan un índice global de reducción acústica, ponderado A, R_A = 28 dBA.

De acuerdo con el Apdo. 4.3.2 del Catálogo de Elementos Constructivos del CTE, los factores de corrección a aplicar a R_A en función del tamaño de las ventanas son:

0, para un área total de la ventana: $S \leq 2{,}7\ m^2$.

1, para un área total de la ventana: $2{,}7\ m^2 < S \leq 3{,}6\ m^2$

2, para un área total de la ventana: $3{,}6\ m^2 < S \leq 4{,}6\ m^2$

3, para un área total de la ventana: $4{,}6\ m^2 > S$

La puerta metálica, de una hoja, de la fachada, de acceso del personal, de la EBAR de Agrupación de Vertidos de Arriate, aporta un índice global de reducción acústica, ponderado A, R_A = 26 dBA.

Finalmente, de acuerdo con la siguiente expresión, calculamos el índice global de reducción acústica, ponderado A (R_A), correspondiente con un elemento mixto, para la fachada, de acceso del personal, de la EBAR de Agrupación de Vertidos de Arriate:

$$R_A = 10 \cdot \log[S_T/(S_c \cdot 10^{-0,1 \cdot Rc} + S_a \cdot 10^{-0,1 \cdot Ra})]$$

Donde:

S_c, área de la parte ciega de la fachada

S_a, área de cada elemento constructivo de las aberturas de la fachada

R_c, índice de reducción acústica, ponderado A, de la parte ciega de la fachada

R_a, índice de reducción acústica, ponderado A, de las aberturas de fachada

Resultando, para la fachada, de acceso del personal, de la EBAR de Agrupación de Vertidos de Arriate:

$$R_A = 10 \cdot \log[54{,}0/(48{,}5.10^{-4{,}6}+3{,}6.10^{-2{,}8}+1{,}9.10^{-2{,}6})] \rightarrow R_A = 36{,}6 \text{ dBA}$$

Determinando, en segundo lugar, el nivel de presión acústica correspondiente al punto de evaluación, situado a 1,5 metros de altura y a 1,5 metros de distancia de la fachada, de acceso del personal, de la EBAR de Agrupación de Vertidos de Arriate:

$$X'_{AS} = 36{,}6 \text{ dBA} \rightarrow L_{WA} = 59{,}8 \text{ dBA}$$

$$A'_{tot} = 14{,}0 \text{ dBA} \rightarrow L_{pA} = 48{,}8 \text{ dBA}$$

Obteniéndose un nivel de presión sonora, L_{pA} = 48,8 dBA, en el punto de evaluación, situado a 1,5 metros de altura y a una distancia de 1,5 metros en el exterior de la fachada, de acceso del personal, de la EBAR de Agrupación de Vertidos de Arriate.

Determinando, en tercer lugar, el nivel de presión acústica correspondiente al punto de evaluación, situado a 1,5 metros de altura y a 1,5 metros de distancia de la EBAR del Polígono Industrial de Arriate:

$$X'_{AS} = 22{,}0 \text{ dBA} \rightarrow L_{WA} = 61{,}0 \text{ dBA}$$

$$A'_{tot} = 11{,}0 \text{ dBA} \rightarrow L_{pA} = 53{,}0 \text{ dBA}$$

Obteniéndose un nivel de presión sonora, L_{pA} = 53,0 dBA, en el punto de evaluación, situado a 1,5 metros de altura y a una distancia de 1,5 metros en el exterior de la EBAR del Polígono Industrial de Arriate.

A continuación, a partir de la siguiente expresión para la estimación del nivel de presión sonora de un equipo (fuente puntual) a una distancia dada, en espacios abiertos, y para cualquier frecuencia, a partir del nivel de potencia acústica de la fuente:

$$L_p = L_w + 10*\log Q - 20*\log d - 11$$

Donde:

L_p, es el nivel de presión sonora (dB).

L_w, es el nivel de potencia acústica (dB).

Q, es la directividad de la fuente (1, para radiación esférica, 2, para radiación semiesférica con superficies reflectantes simples, 4, para radiación de un cuarto de esfera con dos superficies reflectantes, 8, para radiación de un octavo de esfera con tres superficies reflectantes).

d, es la distancia desde la fuente sonora al punto de evaluación (m).

Nota: en caso de que la distancia sea superior a 150 metros, el viento, el gradiente de temperatura y la absorción acústica del aire deberán ser considerados.

En primer lugar, vamos a determinar el nivel de presión sonora previsto en los siguientes puntos de evaluación debido a la totalidad de las fuentes sonoras pertenecientes a la EDAR de Arriate, que se estima que generarán un nivel de potencia acústica de 85 dBA en el centro de la parcela donde se pretende ubicar la EDAR y un nivel de presión sonora de 85 dBA en el interior del edificio de soplantes y del grupo electrógeno de la EDAR de Arriate:

- Para el área de sensibilidad acústica, situada aproximadamente a 460 metros al este de la EDAR, correspondiente con un sector del territorio con predominio del suelo de uso residencial, el Sector UR-10 del suelo urbano consolidado, obtenemos la siguiente estimación del nivel de presión sonora:

$$L_p = 85{,}0 + 10*\log 2 - 20*\log 460 - 11. \text{ Por tanto, } L_p = 23{,}8 \text{ dBA}$$

- Para la vivienda unifamiliar aislada, situada aproximadamente a 110 metros al suroeste de la EDAR, con Nº de Referencia Catastral 29020A003001030000RU, situada en la Parcela Nº 103 del Polígono, 3; Paraje "Torrecilla" (29350) Arriate (Málaga), obtenemos la siguiente estimación del nivel de presión sonora:

$$L_p = 85{,}0 + 10*\log 2 - 20*\log 110 - 11. \text{ Por tanto, } L_p = 36{,}2 \text{ dBA}$$

En segundo lugar, vamos a determinar el nivel de presión sonora previsto en los siguientes puntos de evaluación debido a la totalidad de las fuentes sonoras pertenecientes a la EBAR de Agrupación de Vertidos de Arriate, que se estima que generarán un nivel de presión sonora de 85 dBA en el interior de la caseta de la EBAR:

- Para el área de sensibilidad acústica, situada aproximadamente a 400 metros al este de la EBAR, correspondiente con un sector del territorio con predominio del suelo de uso residencial, el Sector UR-10 del suelo urbano consolidado, obtenemos la siguiente estimación del nivel de presión sonora:

$$L_p = 59{,}8 + 10*\log 2 - 20*\log 400 - 11. \text{ Por tanto, } L_p = -0{,}2 \text{ dBA}$$

- Para las viviendas unifamiliares aisladas, situadas aproximadamente a 25 metros al noreste de la EBAR de Agrupación de Vertidos de Arriate, con Número de Referencia Catastral 29084A008001080001TD, en la Parcela Nº 108 del Polígono, 8; Paraje "Pasada" (29400) Ronda (Málaga), obtenemos la siguiente estimación del nivel de presión sonora:

$$L_p = 59{,}8 + 10*\log 2 - 20*\log 25 - 11. \text{ Por tanto, } L_p = 23{,}8 \text{ dBA}$$

Simultáneamente, se ha realizado una predicción de los niveles de presión sonora estimados, a partir de las distintas fuentes sonoras que se ubicarán tanto en el interior como en el exterior de cualquier edificación en las parcelas donde se implantarán tanto la EDAR de Arriate como la EBAR de Agrupación de Vertidos de Arriate y la EBAR del Polígono Industrial de Arriate, utilizando el software de predicción acústica Predictor 7810 V12.3. Dichos resultados se detallan en el Epígrafe 10.4.

6. Descripción de los aislamientos acústicas y demás medidas correctoras a adoptar

De acuerdo con el Art. 33 del Decreto 6/2.012, de 17 de Enero, los valores de aislamiento acústico exigidos a los locales en que se ubiquen actividades o instalaciones ruidosas se consideran valores de aislamiento acústico mínimo, en relación con el cumplimiento de las limitaciones de inmisión exigidas en el Decreto 6/2.012, de 17 de Enero.

Dichos aislamientos acústicos mínimos tan solo se exigen a los cerramientos que limitan las actividades o instalaciones ruidosas, entendiendo por tales aquellos en los que en su interior se generan niveles de presión sonora superiores a 80 dBA, ubicados en edificios que incluyen recintos habitables, es decir, de acuerdo con la definición del Anejo A del DB-HR, recintos interiores destinados al uso de personas cuya densidad de ocupación y tiempo de estancia exigen unas condiciones acústicas, térmicas y de salubridad adecuadas, considerando recintos habitables los siguientes:

- Habitaciones y estancias (dormitorios, comedores, bibliotecas, salones, …) en edificios residenciales
- Aulas, salas de conferencias, bibliotecas, despachos, en edificios de uso docente
- Quirófanos, habitaciones, salas de espera, en edificios de uso sanitario

- Oficinas, despachos, salas de reunión, en edificios de uso administrativo
- Cocinas, baños, aseos, pasillos, distribuidores y escaleras, en edificios de cualquier uso
- Cualquier otro con uso asimilable a los anteriores.

Al desarrollarse la actividad tanto de la EDAR de Arriate, como de la EBAR de Agrupación de Vertidos de Arriate y de la EBAR del Polígono Industrial de Arriate, en edificios que no incluyen recintos habitables, no existe exigencia mínima para el cumplimiento del aislamiento acústico a ruido aéreo respecto a los recintos protegidos, colindantes o adyacentes, vertical u horizontalmente; ni del aislamiento acústico a ruido aéreo respecto al ambiente interior a través de las fachadas y de los demás cerramientos exteriores; ni del nivel mínimo de aislamiento acústico de suelos al ruido de impactos.

Por tanto, la exigencia mínima para el cumplimiento del aislamiento acústico a ruido aéreo respecto al ambiente interior a través de las fachadas y de los demás cerramientos exteriores será aquella con que se respeten bien los objetivos de calidad acústica para ruidos aplicables a las áreas urbanizadas existentes, establecidos en la Tabla I del Art. 9 del Decreto 6/2.012, de 17 de Enero, bien los objetivos de calidad acústica para ruidos aplicables al espacio interior habitable de edificaciones destinadas a vivienda, establecidos en la Tabla IV del Art. 27 del Decreto 6/2.012, de 17 de Enero, tanto para la EDAR de Arriate como para la EBAR de Agrupación de Vertidos de Arriate, bien los valores límite de inmisión de ruido a la correspondiente área de sensibilidad acústica, establecidos en la Tabla VII del Art. 29 del Decreto 6/2.012, de 17 de Enero, para la EBAR del Polígono Industrial de Arriate.

7. Justificación de que, una vez puesta en marcha, la actividad no producirá unos niveles de inmisión que incumplan los niveles establecidos en el Decreto 6/2.012, de 17 de Enero

De acuerdo con el Art. 9 del Decreto 6/2.012, de 17 de Enero, en las áreas urbanizadas existentes, así definidas en el Art. 2 del Real Decreto 1367/2.007, de 19 de Octubre (las superficies del territorio que sean áreas urbanizadas antes de la entrada en vigor del Real Decreto 1367/2.007, de 19 de Octubre), se establece como objetivo de calidad acústica la no superación del valor límite de la Tabla I del Art. 9 del Decreto 6/2.012, de 17 de Enero, que se adjuntan a continuación, evaluados en el correspondiente área de sensibilidad acústica, a una altura de 4 metros:

Tabla I

Objetivo de calidad acústica para ruidos aplicables a áreas urbanizadas existentes, en decibelios acústicos con ponderación A (dBA)

	Tipo de área acústica	Índices de ruido		
		L_d	L_a	L_n
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial	65	65	55
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	75	75	65
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos	73	73	63
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso característico turístico o de otro suelo terciario no contemplado en el tipo c	70	70	65
e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera de especial protección contra contaminación acústica	60	60	50
f	Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte u otros equipamientos públicos que los reclamen (1)	Sin determinar	Sin determinar	Sin determinar
g	Espacios naturales que requieran una especial protección contra la contaminación acústica	Sin determinar	Sin determinar	Sin determinar

(1) En estos sectores del territorio se adoptarán las medidas adecuadas de prevención de la contaminación acústica, en particular mediante la aplicación de las tecnologías de menor incidencia acústica de entre las mejores técnicas disponibles, de acuerdo con el párrafo a), del artículo 18.2 de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre.

En nuestro caso, para el término municipal de Arriate (Málaga), y en cumplimiento del Art. 5 del Real Decreto 1367/2.007, de 19 de Octubre, hasta tanto se establezca la zonificación acústica de un término municipal, las áreas acústicas vendrán delimitadas por el uso característico de la zona. Por tanto:

Según el nivel de presión sonora obtenido, para los períodos día, tarde y noche, en el área de sensibilidad acústica más próxima, L_p = 23,8 dBA, correspondiente con un sector del territorio con predominio del suelo de uso residencial, situado aproximadamente a 460 metros al este de la EDAR de Arriate, el Sector UR-10 del suelo urbano consolidado; siendo el valor límite para su evaluación en la situación más desfavorable, en el correspondiente área de sensibilidad acústica (L_d = L_e = 65 dBA y L_n = 55 dBA) según la Tabla I del Art. 9 del Decreto 6/2.012, de 17 de Enero, resultando para el período noche, el más desfavorable, L_p = 23,8 dBA < L_n = 55 dBA, por tanto, *la EDAR de Arriate, situada en la Parcela Nº 109 del Polígono, 8; Paraje "Marques" (29400) Ronda (Málaga),* ***CUMPLE*** *los objetivos de calidad acústica aplicables a áreas urbanizadas existentes, para sectores del territorio con predominio del suelo de uso residencial, para los períodos día, tarde y noche, establecidos en la Tabla I del Art. 9 del Decreto 6/2.012, de 17 de Enero.*

Según el nivel de presión sonora obtenido, para los períodos día, tarde y noche, en el área de sensibilidad acústica más próxima, L_p = -0,2 dBA, correspondiente con un sector del territorio con predominio del suelo de uso residencial, situado aproximadamente a 400 metros al este de la EBAR de Agrupación de Vertidos de Arriate, el Sector UR-10 del suelo urbano consolidado; siendo el valor límite para su evaluación en la situación más desfavorable, en el correspondiente área de sensibilidad acústica (L_d = L_e = 65 dBA y L_n = 55 dBA) según la Tabla I del Art. 9 del Decreto 6/2.012, de 17 de Enero, resultando para el período noche, el más desfavorable, L_p = -0,2 dBA < L_n = 55 dBA, por tanto, *la EBAR de Agrupación de Vertidos de Arriate, situada en la Parcela Nº 108 del Polígono, 8; Paraje "Pasada" (29400) Ronda (Málaga),* ***CUMPLE*** *los objetivos de calidad acústica aplicables a áreas urbanizadas existentes, para sectores del territorio con predominio del suelo de uso residencial, para los períodos día, tarde y noche, establecidos en la Tabla I del Art. 9 del Decreto 6/2.012, de 17 de Enero.*

De acuerdo con el Art. 9 del Decreto 6/2.012, de 17 de Enero, a los edificios, que cumpliendo la normativa urbanística, estén situados fuera de zonas urbanizadas, considerando como tales las así definidas en el Art. 2 del Real Decreto 1367/2.007, de 19 de Octubre, les serán de aplicación los objetivos de calidad acústica establecidos en la Tabla IV del Art. 27 del Decreto 6/2.012, de 17 de Enero, que se adjuntan a continuación, evaluados en el espacio interior de las edificaciones a una altura de entre 1,2 y 1,5 metros:

Tabla IV

Objetivos de calidad acústica para ruidos aplicables al espacio interior habitable de edificaciones destinadas a vivienda, usos residenciales, hospitalarios, educativos o culturales y administrativos o de oficinas (en dBA)

Uso del local	Tipo de recinto	Índices de ruido		
		L_d	L_e	L_n
Residencial	Zonas de estancia	45	45	35
	Dormitorios	40	40	30
Administrativo y de oficinas	Despachos profesionales	40	40	40
	Oficinas	45	45	45
Sanitario	Zonas de estancia	45	45	35
	Dormitorios	40	40	30
Educativo o cultural	Aulas	40	40	40
	Salas de lectura	35	35	35

Obtenido, en primer lugar, el nivel de presión sonora, L_p = 36,2 dBA, para los períodos día, tarde y noche, en el exterior del receptor sensible más próximo de la EDAR de Arriate, correspondiente con la vivienda unifamiliar aislada, con Número de Referencia Catastral 29020A003001030000RU, situada aproximadamente a 110 metros al suroeste de la EDAR, en la Parcela Nº 103 del Polígono, 3; Paraje "Torrecilla" (29350) Arriate (Málaga); siendo el valor límite para su evaluación en la situación más desfavorable, en el interior de dormitorios en edificios de uso residencial (L_d = L_e = 40 dBA y L_n = 30 dBA), según la Tabla IV del Decreto 6/2.012, de 17 de Enero; resulta para el período noche, el más desfavorable, L_p = 36,2 dBA – (Aislamiento Fachada) < L_n = 30 dBA, por tanto, *la EDAR de Arriate, situada en la Parcela Nº 109 del Polígono, 8; Paraje "Marques" (29400) Ronda (Málaga),* ***CUMPLE*** *los objetivos de calidad acústica para el espacio interior habitable de edificaciones, en el interior de dormitorios en edificios de uso residencial, para los períodos día, tarde y noche, de la Tabla IV del Decreto 6/2.012, de 17 de Enero.*

Obtenido, en segundo lugar, el nivel de presión sonora, L_p = 23,8 dBA, para los períodos día, tarde y noche, en el exterior del receptor sensible más próximo de la EBAR de Agrupación de Vertidos de Arriate, correspondiente con las viviendas unifamiliares aisladas, con Número de Referencia Catastral 29084A008001080001TD, situadas aproximadamente a 25 metros al noreste de la EBAR, en la Parcela Nº 108 del Polígono, 8; Paraje "Pasada" (29400) Ronda (Málaga); siendo el valor límite para su evaluación en la situación más desfavorable, en el interior de dormitorios en edificios de uso residencial (L_d = L_e = 40 dBA y L_n = 30 dBA), según la Tabla IV del Decreto 6/2.012, de 17 de Enero; resulta para el período noche, el más desfavorable, L_p = 23,8 dBA < L_n = 30 dBA, por tanto, *la EBAR de Agrupación de Vertidos de Arriate, situada en la Parcela Nº 108 del Polígono, 8; Paraje "Pasada" (29400) Ronda (Málaga),* ***CUMPLE*** *los objetivos de calidad acústica para el espacio interior habitable de edificaciones, en el interior de dormitorios en edificios de uso residencial, para los períodos día, tarde y noche, de la Tabla IV del Decreto 6/2.012, de 17 de Enero.*

De acuerdo con el Art. 29 del Decreto 6/2.012, de 17 de Enero, en el caso de emisores acústicos de actividades situados tanto en el exterior como en el interior, se deberán adoptar las medidas necesarias para que no se superen en el medio ambiente exterior de las correspondientes áreas de sensibilidad acústica los valores límite establecidos en la Tabla VII del Art. 29 del Decreto 6/2.012, de 17 de Enero, que se adjuntan a continuación, evaluados a 1,5 metros de altura y a 1,5 metros del límite de la propiedad del titular del emisor acústico:

Tabla VII

Valores límite de inmisión de ruido aplicables a actividades y a infraestructuras portuarias de competencia autonómica o local (en dBA)

	Tipo de área acústica	Índices de ruido		
		L_{kd}	L_{ke}	L_{kn}
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial	55	55	45
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial	65	65	55
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos	63	63	53
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso característico turístico o de otro uso terciario no contemplado en el tipo c	60	60	50
e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera de especial protección contra contaminación acústica	50	50	40

Por tanto, al ubicarse tanto la EDAR de Arriate como la EBAR de Agrupación de Vertidos de Arriate en suelo no urbanizable y al estar limitadas en su perímetro igualmente por suelo no urbanizable; no formarán parte del territorio del municipio a que afectará la zonificación acústica del mismo, es decir, del suelo urbano, urbanizable ordenado y urbanizable sectorizado, y no se corresponderá con ninguno de los tipos de áreas de sensibilidad acústica identificados en el Anexo V del Real Decreto 1367/2.007, de 19 de Octubre, por tanto, no les serán de aplicación los valores límite establecidos en la Tabla VII del Art. 29 del Decreto 6/2.012, de 17 de Enero.

Sin embargo, al ubicarse la EBAR del Polígono Industrial de Arriate en un área de sensibilidad acústica correspondiente a un sector del territorio con predominio del suelo de uso industrial; los valores límite de inmisión de ruido al medio ambiente exterior de la correspondiente área de sensibilidad acústica son los establecidos en la Tabla VII del Art. 29 del Decreto 6/2.012, de 17 de Enero, es decir, $L_{k,d} = L_{k,e} = 65$ dBA y $L_{k,n} = 55$ dBA.

Por tanto, siendo el nivel de presión sonora determinado en el punto de máxima afección, situado a 1,5 metros de altura y a una distancia de 1,5 metros en el exterior de la EBAR del Polígono Industrial de Arriate, $L_{pA} = 53{,}0$ dBA, concluimos que *la EBAR del Polígono Industrial de Arriate, situada en la Parcela TN UR.IND Bl:0 (29350) Arriate (Málaga),* ***CUMPLE*** *los valores límite de inmisión de ruido al medio ambiente exterior de la correspondiente área de sensibilidad acústica, de acuerdo con la Tabla VII del Art. 29 del Decreto 6/2.012, de 17 de Enero, para un sector del territorio con predominio del suelo de uso industrial, para el índice de ruido continuo equivalente corregido, para los periodos diurno, vespertino y nocturno:*

$$L_{pA} = 53{,}0 \text{ dBA} < L_{k,d} = L_{k,e} = 65 \text{ dBA y } L_{pA} = 53{,}0 \text{ dBA} < L_{k,n} = 55 \text{ dBA}$$

De acuerdo con el Art. 29 del Decreto 6/2.012, de 17 de Enero, en el caso de emisores acústicos de actividades situados en el interior, se deberán adoptar las medidas necesarias para que no se superen en los locales acústicamente colindantes los valores límite establecidos en la Tabla VI del Art. 29 del Decreto 6/2.012, de 17 de Enero, que se adjuntan a continuación, evaluados a 1,5 metros de altura y en el punto de máxima afección:

Uso del edificio	Tipo de recinto	Índices de ruido		
		L_{kd}	L_{ke}	L_{kn}
Residencial	Zonas de estancia	40	40	30
	Dormitorios	35	35	25
Administrativo y de oficinas	Despachos profesionales	35	35	35
	Oficinas	40	40	40
Sanitario	Zonas de estancia	40	40	30
	Dormitorios	35	35	25
Educativo o cultural	Aulas	35	35	35
	Salas de lectura	30	30	30

Por tanto, al ubicarse los emisores acústicos tanto de la EDAR de Arriate como de la EBAR de Agrupación de Vertidos de Arriate y como de la EBAR del Polígono Industrial de Arriate en el exterior de cualquier edificación o en el interior de edificaciones sin locales acústicamente colindantes, no les serán de aplicación los valores límite establecidos en la Tabla VI del Art. 29 del Decreto 6/2.012, de 17 de Enero.

Por tanto, *concluimos que tanto la EDAR de Arriate, situada en la Parcela Nº 109 del Polígono, 8; Paraje "Marques" (29400) Ronda (Málaga), como la EBAR de Agrupación de Vertidos de Arriate, situada en la Parcela Nº 108 del Polígono, 8; Paraje "Pasada" (29400) Ronda (Málaga), y como la EBAR del Polígono Industrial de Arriate, situada en la Parcela TN UR.IND Bl:0 (29350) Arriate (Málaga),* ***CUMPLEN*** *con las distintas exigencias normativas que les son de aplicación, en materia de contaminación acústica, de acuerdo con el Decreto 6/2.012, de 17 de Enero.*

8. Programación de las mediciones acústicas "in situ"

Al objeto de dar cumplimiento al Art. 49 del Decreto 6/2.012, de 17 de Enero, se presentará con carácter previo y como requisito para la obtención de la autorización que habilite para llevar a cabo la correspondiente actividad, una certificación de cumplimiento de las normas de calidad y de prevención acústica, que deberá ser expedido por personal técnico competente, responsable de que los ensayos acústicos que se precisen estén elaborados conforme a la Norma UNE-EN-ISO IEC 17025:2.005.

La certificación de cumplimiento de las normas de prevención y calidad acústica, en el supuesto de actividades del Anexo I de la Ley 7/2.007, de 9 de Julio, podrá integrarse, en su caso, en la certificación previa a la puesta en marcha referida en los Art. 26.2, 35.2 y 45 de la Ley 7/2.007, de 9 de Julio, y contemplará:

Informe de Prevención Acústica, cuyo alcance se define en la I.T.4 del Decreto 6/2.012, de 17 de Enero, de los ensayos programados en el Estudio Acústico o sus modificaciones, así como de los ensayos necesarios para la comprobación del cumplimiento de los condicionantes impuestos en materia acústica incluidos en la resolución del procedimiento correspondiente a los instrumentos de prevención y control ambiental previstos en el Art. 16 de la Ley 7/2007, de 9 de Julio, incluyendo:

- Ensayo de comprobación de los objetivos de calidad acústica para ruidos aplicables a áreas urbanizadas existentes, establecidos en la Tabla I del Art. 9 del Decreto 6/2.012, de 17 de Enero, en las áreas urbanizadas con predominio del suelo de uso residencial, más próximas a las parcelas donde se ubicarán tanto la EDAR de Arriate como la EBAR de Agrupación de Vertidos de Arriate, el Sector UR-10.
- Ensayo de comprobación de los objetivos de calidad acústica para ruidos aplicables al espacio interior habitable de edificaciones destinadas a vivienda, usos residenciales, hospitalarios, educativos o culturales y administrativos o de oficinas, establecidos en la Tabla IV del Art. 27 del Decreto 6/2.012, de 17 de Enero, en un dormitorio de la vivienda unifamiliar aislada, con Número de Referencia Catastral 29020A003001030000RU, situada aproximadamente a 110 metros al suroeste de la EDAR, en la Parcela Nº 103 del Polígono, 3; Paraje “Torrecilla” (29350) Arriate (Málaga), y en un dormitorio de las viviendas unifamiliares aisladas, con Número de Referencia Catastral 29084A008001080001TD, situadas aproximadamente a 25 metros al noreste de la EBAR de Agrupación de Vertidos de Arriate, en la Parcela Nº 108 del Polígono, 8; Paraje “Pasada” (29400) Ronda (Málaga).
- Ensayo de comprobación del cumplimiento de los valores límite de inmisión de ruido a la correspondiente área de sensibilidad acústica, un sector del territorio con predominio del suelo de uso industrial, establecidos en la Tabla VII del Art. 29 del Decreto 6/2.012, de 17 de Enero, de acuerdo con los criterios establecidos en el

Art. 30 del Decreto 6/2.012, de 17 de Enero, evaluados conforme a los procedimientos establecidos en la I.T.2 del Decreto 6/2.012, de 17 de Enero.

Dichos ensayos se programan al objeto de dar cumplimiento tanto al Art. 9 como al Art. 30 del Decreto 6/2.012, de 17 de Enero, según los cuales:

- En las áreas urbanizadas existentes, se establece como objetivo de calidad acústica el cumplimiento de los objetivos de calidad acústica establecidos en la Tabla I del Art. 9 del Decreto 6/2.012, de 17 de Enero.
- Los edificios qué cumpliendo la normativa urbanística, estén situados fuera de zonas urbanizadas, es decir que no reúnan los requisitos para ser clasificados como suelo urbano o urbanizado, les serán de aplicación los objetivos de calidad acústica establecidos en la Tabla IV del Art. 27 del Decreto 6/2.012, de 17 de Enero.
- En caso de mediciones o de aplicación de otros procedimientos de evaluación apropiados, se considerará que se respetan los valores límite de inmisión de ruidos establecidos en el Art. 29 del Decreto 6/2.012, de 17 de Enero, cuando los valores de los índices acústicos evaluados conforme a los procedimientos establecidos en la Instrucción Técnica 2 del Decreto 6/2.012, de 17 de Enero, cumplan para el periodo de un año, lo siguiente:
  - Ningún valor promedio del año supera los valores fijados en las correspondientes Tablas VI y VII del Decreto 6/2.012, de 17 de Enero.
  - Ningún valor diario supera en 3 o más de 3 dB los valores fijados en las correspondientes Tablas VI y VII del Decreto 6/2.012, de 17 de Enero.
  - Ningún valor del nivel de presión sonora corregido para el periodo de tiempo que se establezca (índice $L_{Keq,Ti}$) supera en 5 o más de 5 dB los valores fijados en las correspondientes Tablas VI y VII del Decreto 6/2.012, de 17 de Enero.

9. Normas y cálculos de referencia

Normativa europea:

- Directiva 2.015/996/CE, de 19 de Mayo, por la que se establecen métodos comunes de evaluación del ruido en virtud de la Directiva 2002/49/CE.
- Directiva 2.002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de Junio de 2.002, sobre Evaluación y Gestión del Ruido Ambiental.

Normativa estatal:

- Ley 37/2.003, de 17 de Noviembre, del Ruido.
- Real Decreto 1513/2.005, de 16 de Diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2.003, de 17 de Noviembre, en lo referente a la Evaluación y Gestión del Ruido Ambiental.
- Real Decreto 1367/2.007, de 19 de Octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2.003, de 17 de Noviembre, en lo referente a Zonificación Acústica, Objetivos de Calidad y Emisiones Acústicas.
- Real Decreto 1038/2.012, de 6 de Julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2.007, de 19 de Octubre.
- Real Decreto 1371/2.007, de 19 de Octubre, por el que se aprueba el Documento Básico de Protección frente al Ruido (DB-HR) del Código Técnico de la Edificación (CTE).
- Real Decreto 1675/2.008, de 17 de Octubre, por el que se modifica el Real Decreto 1371/2.007, de 19 de Octubre.

Normativa autonómica:

- Ley 7/2.007, de 9 de Julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.
- Ley 3/2.014, de 1 de Octubre, de Medidas Normativas para Reducir las Trabas Administrativas para las Empresas.

- Decreto 6/2.012, de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía.
- Corrección de Errores del Decreto 6/2.012, de 17 de Enero, publicado en el BOJA Nº 63, de 3 de Abril de 2.013.

Normas UNE:

- Norma UNE EN ISO 1996-1:2.005. Acústica. Descripción, Medición y Evaluación del Ruido Ambiental. Parte 1: Magnitudes Básicas y Métodos de Evaluación.
- Norma UNE EN ISO 1996-2:2.009. Acústica. Descripción, Medición y Evaluación del Ruido Ambiental. Parte 2: Determinación de los Niveles de Ruido Ambiental.
- Norma UNE-EN-ISO 9613-1:1.993 "Acústica. Atenuación del sonido durante la propagación en el exterior. Parte 1: Cálculo de la absorción del sonido por la atmósfera".
- Norma UNE-EN-ISO 9613-2:1.993 "Acústica. Atenuación del sonido durante la propagación en el exterior. Parte 2: Método general de cálculo".

Redactado por:

Fdo.:
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado Nº 3.242 (C.O.I.T.I. Jaén)

Autorizado por:

Fdo:
Gerente/Administradora
DB ESTUDIOS ACUSTICOS (dBA Acústica Integral Aplicada S.L.)
CIF: B-91790188

DECLARACIÓN RESPONSABLE DEL TÉCNICO COMPETENTE

José Antonio Ojeda Egea, Ingeniero Técnico Industrial, Colegiado Nº 3.242 del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Jaén, con N.I.F.: 26.473.976 X, domicilio a efecto de notificaciones en Calle Luis de Maceda, 4 (1º A) (29012) Málaga, teléfono de contacto 638356132, y dirección de correo electrónico de contacto info@dbestudiosacusticos.com

DECLARO BAJO MI RESPONSABILIDAD

- Que poseo la titulación académica previamente indicada.
- Que, de acuerdo con las atribuciones profesionales de dicha titulación, tengo competencia para la redacción del Estudio Acústico de la Agrupación de Vertidos, de la EDAR y de las EBARs de Arriate (Málaga).
- Que cumplo con los requisitos legales establecidos para el ejercicio de la profesión.
- Que no estoy inhabilitado, ni administrativamente ni judicialmente, para la redacción y firma del documento indicado.
- Que cuento con Seguro de Responsabilidad Civil, con indicación de la cobertura geográfica y la cuantía económica adecuada al objeto de esta declaración.

Y, para que conste y surta los efectos oportunos, expido y firmo la presente declaración responsable de la veracidad de los datos e información.

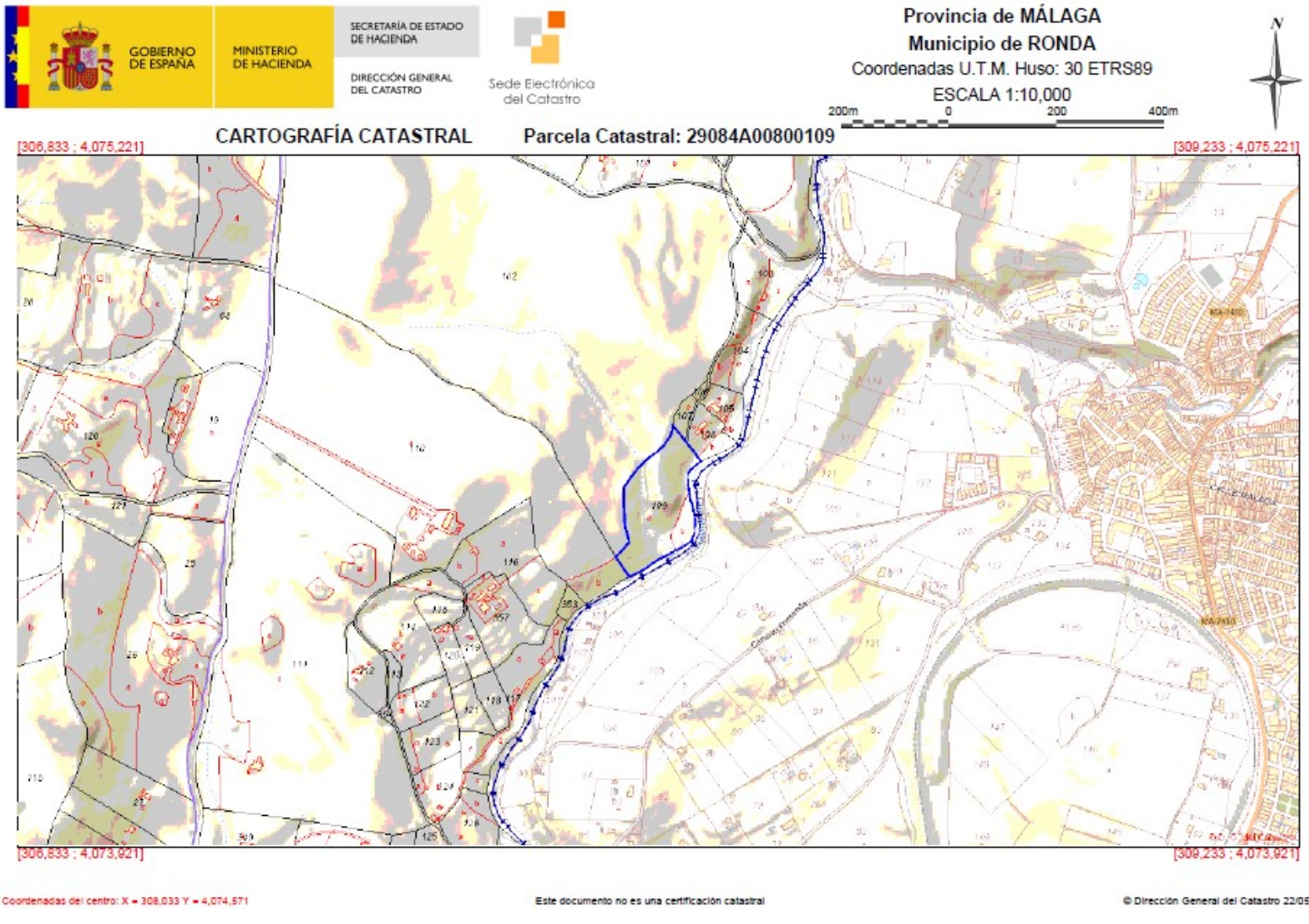
10. Planos

10.1. Planos de Situación

Actividad: EDAR de Arriate

Dirección: Parcela Nº 109 del Polígono, 8; Paraje "Marques"

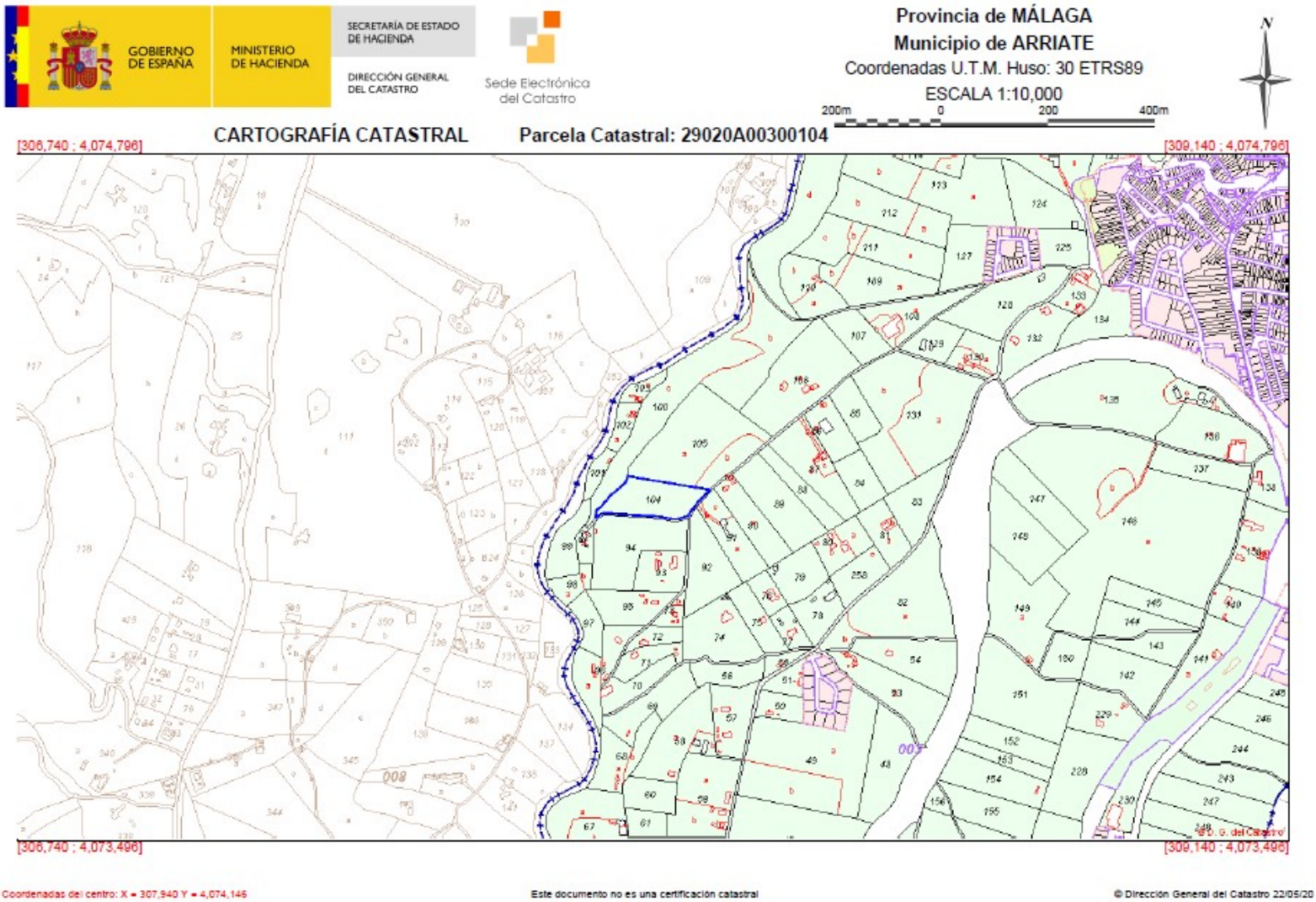
(29400) Ronda (Málaga)



Actividad: EBAR de Agrupación de Vertidos de Arriate

Dirección: Parcela Nº 108 del Polígono, 8; Paraje "Pasada"

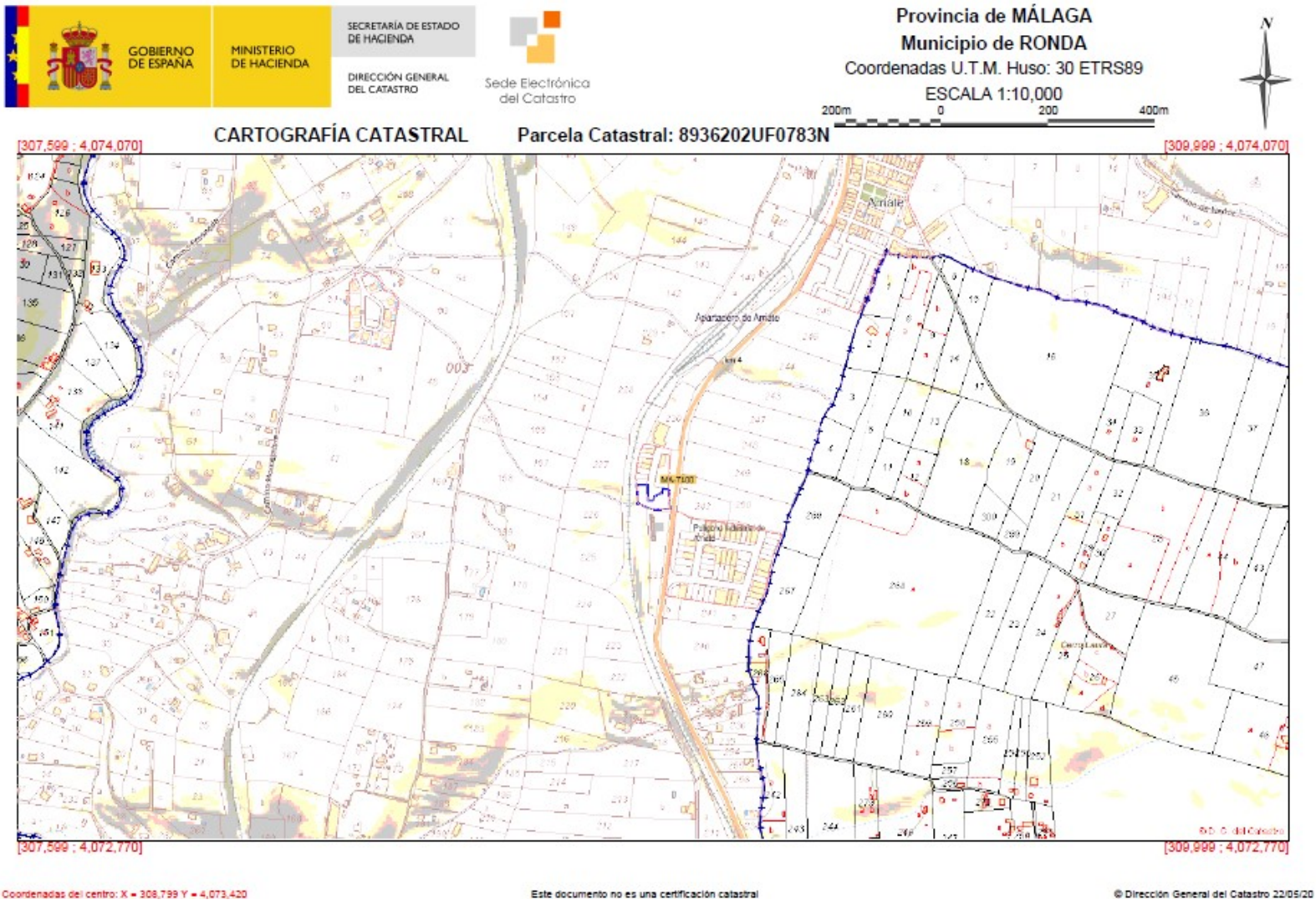
(29400) Ronda (Málaga)



Actividad: EBAR del Polígono Industrial de Arriate

Dirección: Parcela TN UR.IND Bl:0

(29350) Arriate (Málaga)

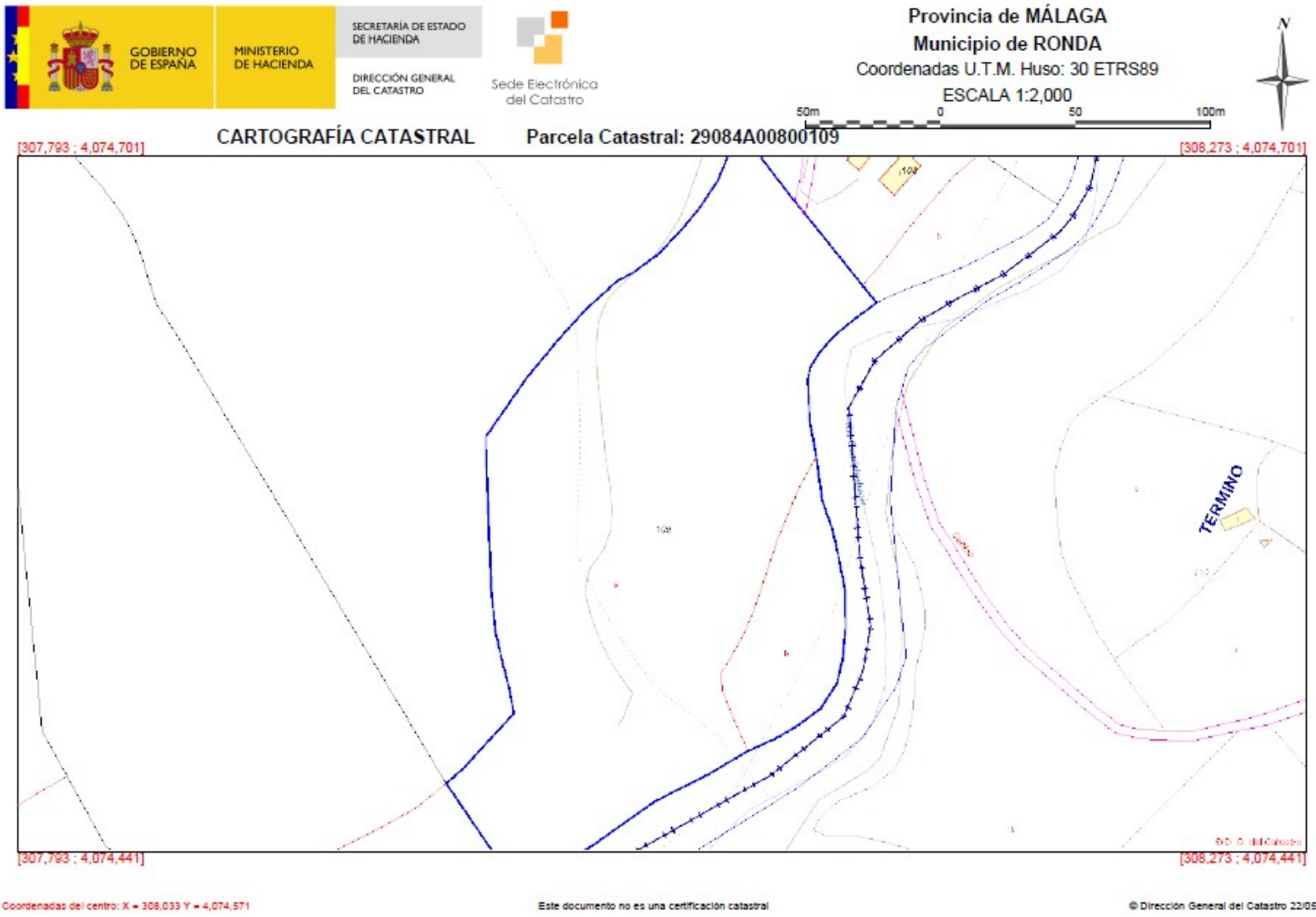


10.2. Planos de Emplazamiento

Actividad: EDAR de Arriate

Dirección: Parcela Nº 109 del Polígono, 8; Paraje “Marques”

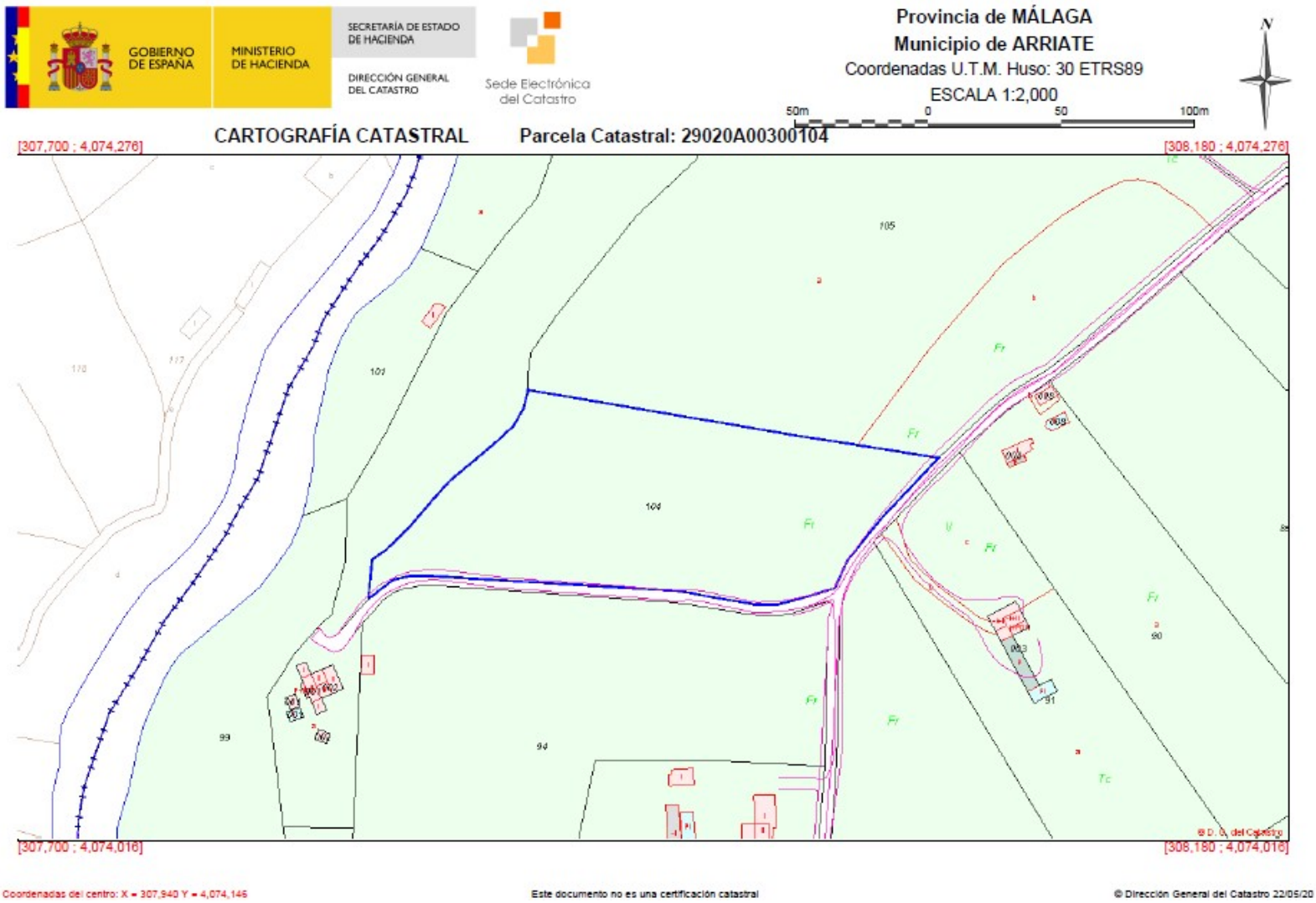
(29400) Ronda (Málaga)



Actividad: EBAR de Agrupación de Vertidos de Arriate

Dirección: Parcela Nº 108 del Polígono, 8; Paraje "Pasada"

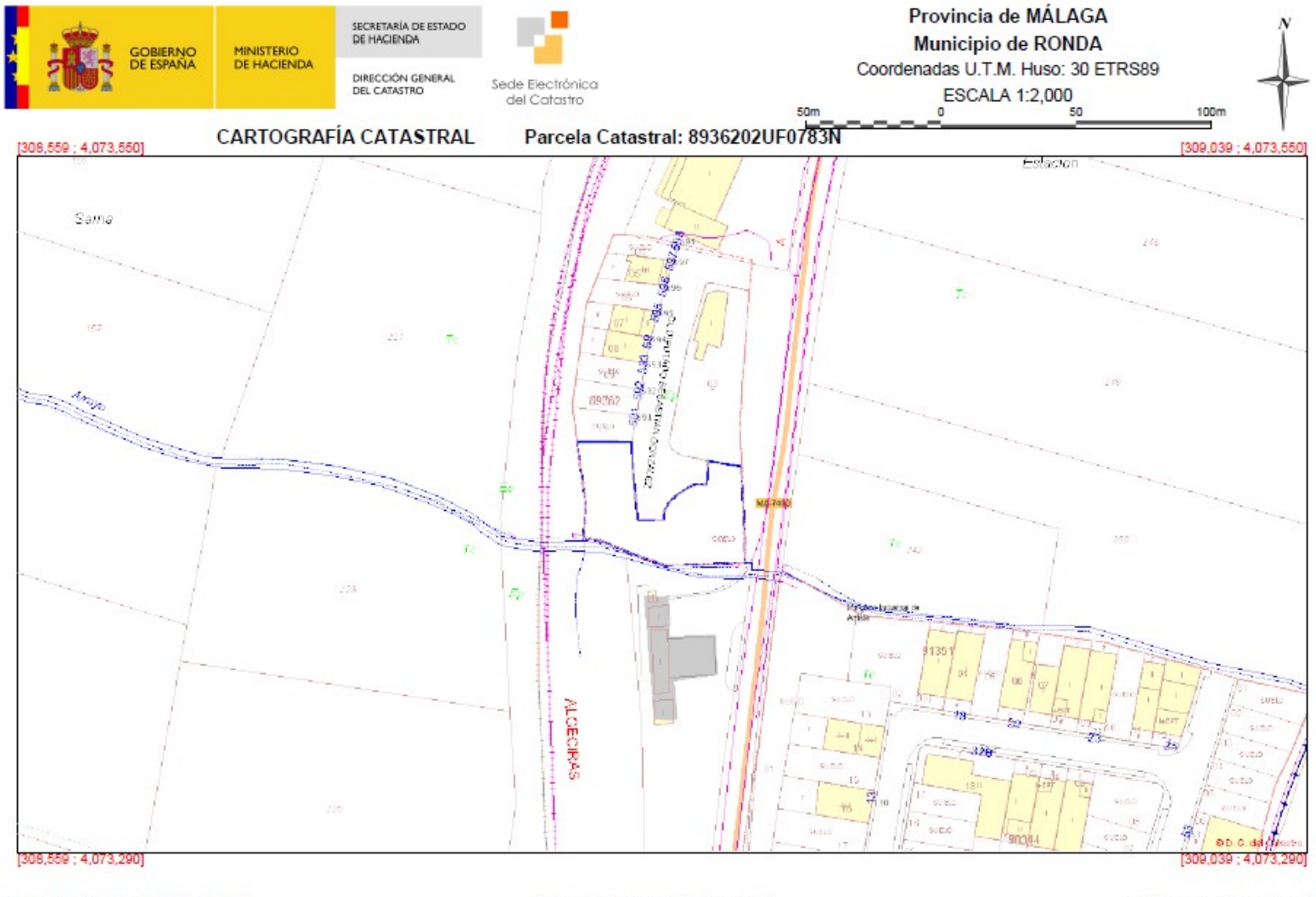
(29400) Ronda (Málaga)



Actividad: EBAR del Polígono Industrial de Arriate

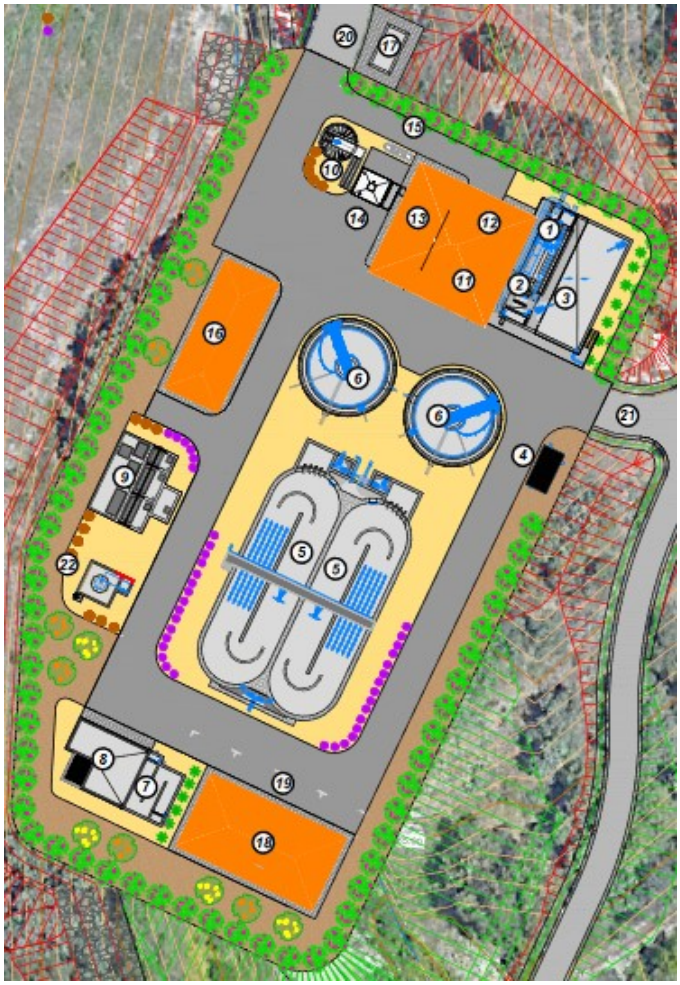
Dirección: Parcela TN UR.IND Bl:0

(29350) Arriate (Málaga)



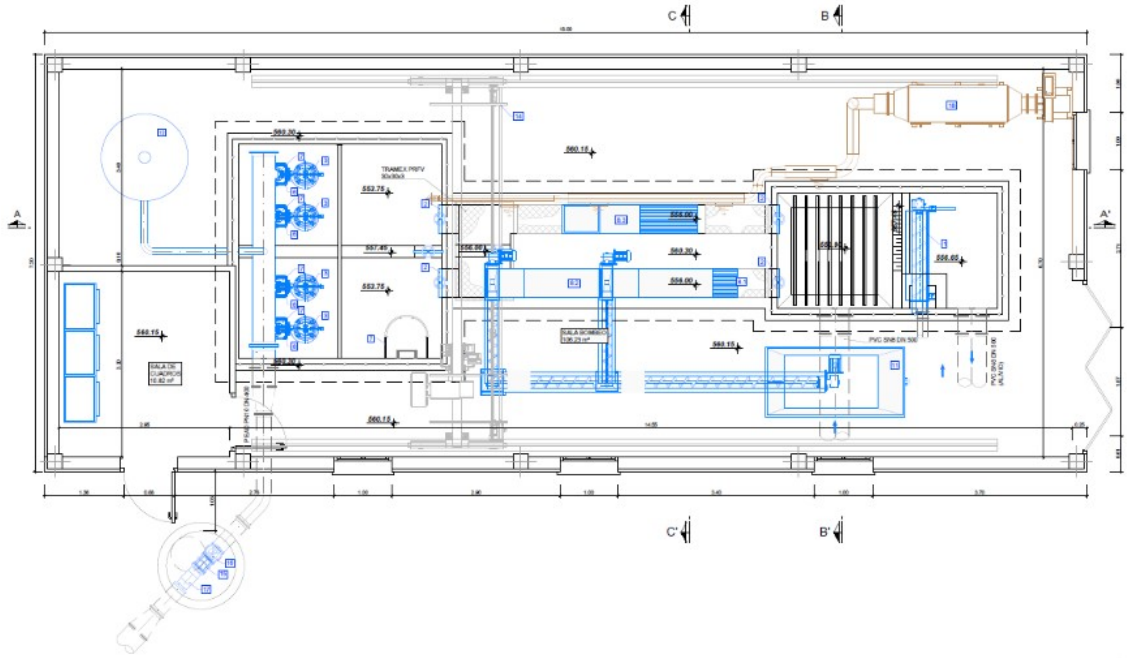
10.3. Plano de identificación de los distintos focos emisores

Actividad: EDAR de Arriate (Málaga)



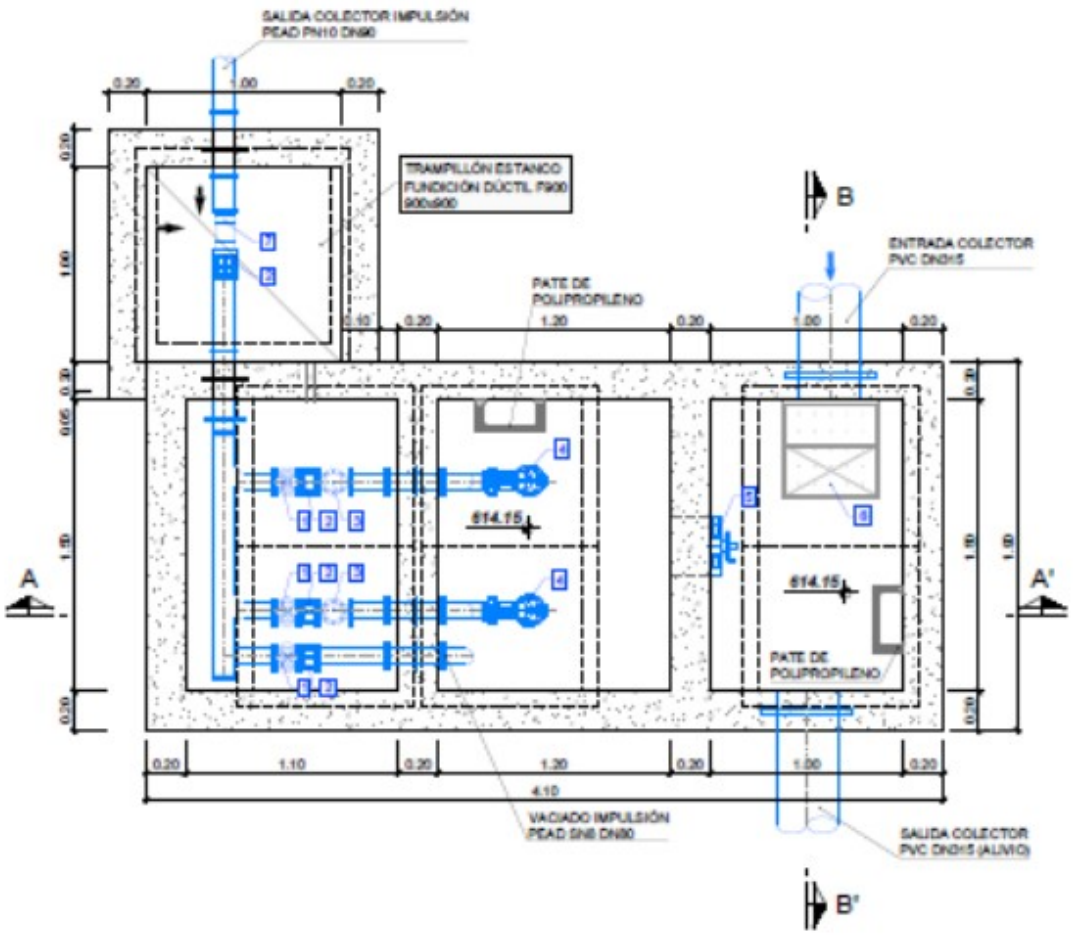
Nº	ELEMENTOS
1	ARQUETA LLEGADA Y ALIVIO
2	CANAL DESARENADO-DESENGRASADO
3	TANQUE DE HOMOGENEIZACIÓN
4	ARQUETA MEDIDA CAUDAL BIOLÓGICO
5	REACTOR BIOLÓGICO
6	DECANTACIÓN SECUNDARIA
7	LABERINTO DE CLORACIÓN
8	CASETA GRUPO DE PRESIÓN Y ALJIBE DE TOMA
9	ARQUETA BOMBEO FANGOS Y VACIADOS
10	ESPESADOR DE FANGOS POR GRAVEDAD
11	EDF. INSTALACIONES: SALA RESIDUOS PRETRATAMIENTO
12	EDF. INSTALACIONES: SALA CCM
13	EDF. INSTALACIONES: SALA DESHIDRATACIÓN
14	TOLVA DE FANGOS
15	DESODORIZACIÓN
16	EDIFICIO DE SOPLANTES Y GRUPO ELECTRÓGENO
17	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
18	EDIFICIO DE CONTROL
19	APARCAMIENTOS
20	CAMINO DE ACCESO A EDAR
21	CAMINO DE ACCESO A EBAR
22	CUBETO DE REACTIVOS

Actividad: EBAR de Agrupación de Vertidos de Arriate (Málaga)



Nº	ELEMENTOS
1	TAMIZ ALIVIADERO 6 mm DE PASO
2	COMPUERTA MURAL 500X500
3	BOMBA CENTRÍFUGA 152.3 m³/h
4	VÁLVULA DE RETENCIÓN DN 100
5	CARRETE DE DESMONTAJE DN 100
6	VÁLVULA DE COMPUERTA DN 100
7	ESCALERA DE PROTECCIÓN ANTICAIDAS AISI -304 Y PATES DE POLIPROPILENO
8.1	REJA AUTOMÁTICA DESBASTE 30mm
8.2	REJA AUTOMÁTICA DESBASTE 3mm
8.3	REJA MANUAL DESBASTE 15mm
9	CUCHARA BIVALVA 100 LITROS
10	POLIPASTO ELÉCTRICO 1000 kg
11	CUBA RESIDUOS 2.000 LITROS
12	TANQUE HIDRONEUMÁTICO 200 LITROS
13	BARANDILLA (VER PLANO DE DETALLES)
14	PUNTE GRÚA
15	CARRETE DE DESMONTAJE DN 250
16	VÁLVULA DE COMPUERTA DN 250
17	CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO DN 250
18	DESODORIZACIÓN

Actividad: EBAR del Polígono Industrial de Arriate (Málaga)



Nº	ELEMENTOS
1	VÁVULA DE COMPUERTA DN 80
2	CARRETE DE DESMONTAJE DN 80
3	VÁVULA ANTIRRETORNO DN 80
4	BOMBA CENTRÍFUGA VERTICAL 9,75 m³/h
5	COMPUERTA MURAL 300x300
6	CESTO DE FLOTANTES Y GRUESOS 0,80x0,50x0,50 y 30 mm DE PASO
7	CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO DN 80mm
8	CARRETE DE DESMONTAJE DN 90

10.4. Planos de predicción acústica

EDAR ARRIATE (MALAGA)

DB ESTUDIOS ACUSTICO

periodo: Periodo Día

40 - 45 dB
45 - 50 dB
50 - 55 dB
55 - 60 dB
60 - 65 dB
65 - 70 dB
70 - 75 dB
75 - 99 dB

0 m 400 m

escala = 1 : 10000

R3: 29

R1: 17

R2: 36

R4: 48

4075500
4075000
4074500
4074000
4073500
4073000

306500 307000 307500 308000 308500 309000 309500 310000

Ruido General - LimA - CNOSSOS, [versión of Area - modelo inicial] , Predictor V12.01

EDAR ARRIATE (MALAGA)

DB ESTUDIOS ACUSTICO

periodo: Periodo Tarde

- 40 - 45 dB
- 45 - 50 dB
- 50 - 55 dB
- 55 - 60 dB
- 60 - 65 dB
- 65 - 70 dB
- 70 - 75 dB
- 75 - 99 dB

0 m — 400 m

escala = 1 : 10000

R3: 28

R1: 16

R2: 35

R4: 48

4075500
4075000
4074500
4074000
4073500
4073000

306500 307000 307500 308000 308500 309000 309500 310000

Ruido General - LimA - CNOSSOS, [versión of Area - modelo inicial] , Predictor V12.01

EDAR ARRIATE (MALAGA)

DB ESTUDIOS ACUSTICO

periodo: Periodo Noche

40 - 45 dB
45 - 50 dB
50 - 55 dB
55 - 60 dB
60 - 65 dB
65 - 70 dB
70 - 75 dB
75 - 99 dB

0 m 400 m

escala = 1 : 10000

R1: 14

R2: 33

R3: 26

R4: 48

4075500
4075000
4074500
4074000
4073500
4073000

306500 307000 307500 308000 308500 309000 309500 310000

Ruido General - LimA - CNOSSOS, [versión of Area - modelo inicial] , Predictor V12.01

periodo: Periodo Día

40 - 45 dB
45 - 50 dB
50 - 55 dB
55 - 60 dB
60 - 65 dB
65 - 70 dB
70 - 75 dB
75 - 99 dB

0 m 100 m

escala = 1 : 3000

R3: 29

R1: 17

R2: 36

4074500

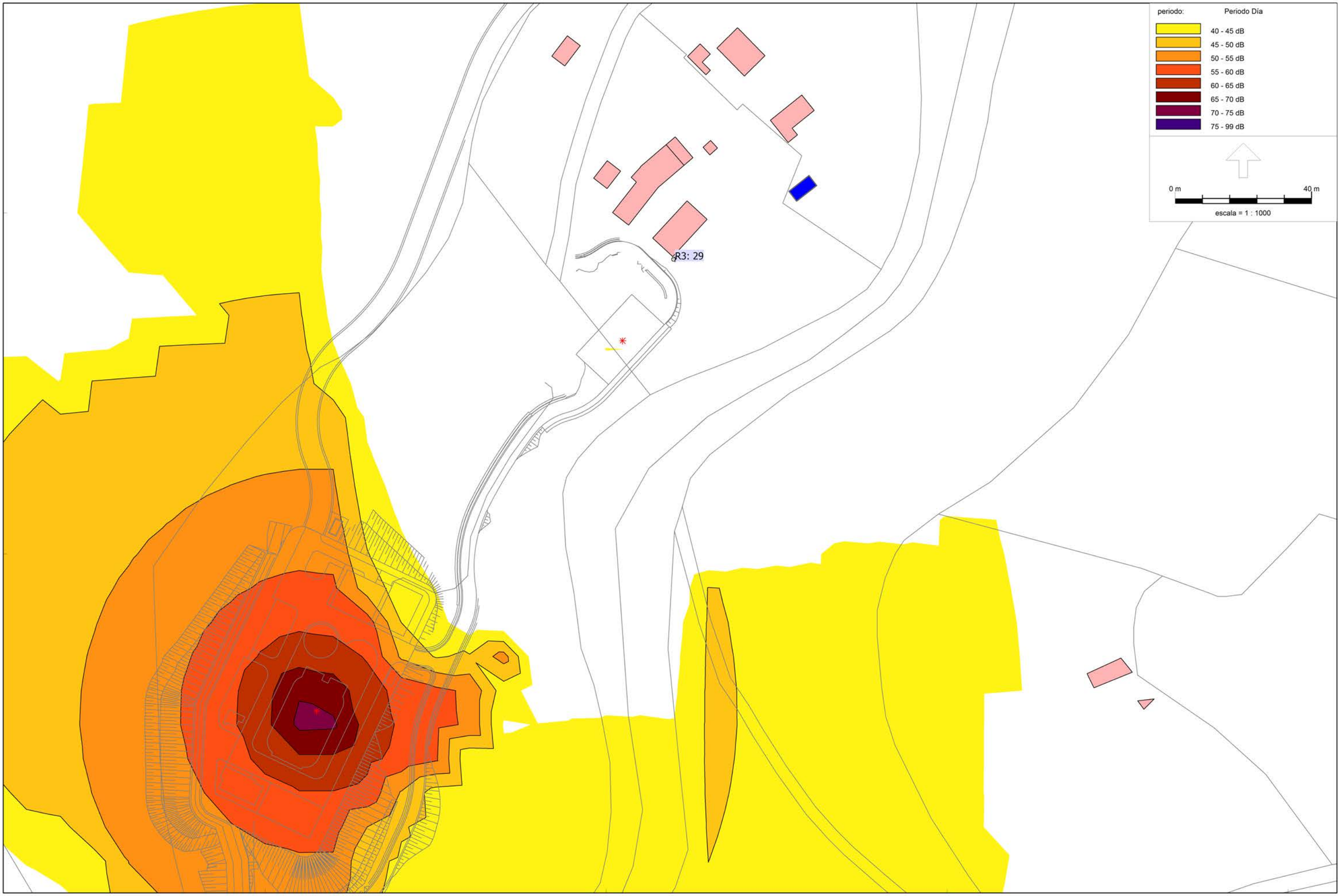
308000

308500

Ruido General - LimA - CNOSSOS, [versión of Area - modelo inicial] , Predictor V12.01

Nivel de Inmisión al Exterior (NIE)
EBAR Principal ARRIATE (MALAGA)

DB ESTUDIOS ACUSTICO



Ruido General - LimA - CNOSSOS, [versión of Area - modelo inicial] , Predictor V12.01

periodo: Periodo Tarde

40 - 45 dB
45 - 50 dB
50 - 55 dB
55 - 60 dB
60 - 65 dB
65 - 70 dB
70 - 75 dB
75 - 99 dB

0 m 100 m

escala = 1 : 3000

R3: 28

R1: 16

R2: 35

4074500

308000

308500

Ruido General - LimA - CNOSSOS, [versión of Area - modelo inicial] , Predictor V12.01

periodo: Periodo Noche

40 - 45 dB
45 - 50 dB
50 - 55 dB
55 - 60 dB
60 - 65 dB
65 - 70 dB
70 - 75 dB
75 - 99 dB

0 m 100 m

escala = 1 : 3000

R3: 26

R1: 14

R2: 33

4074500

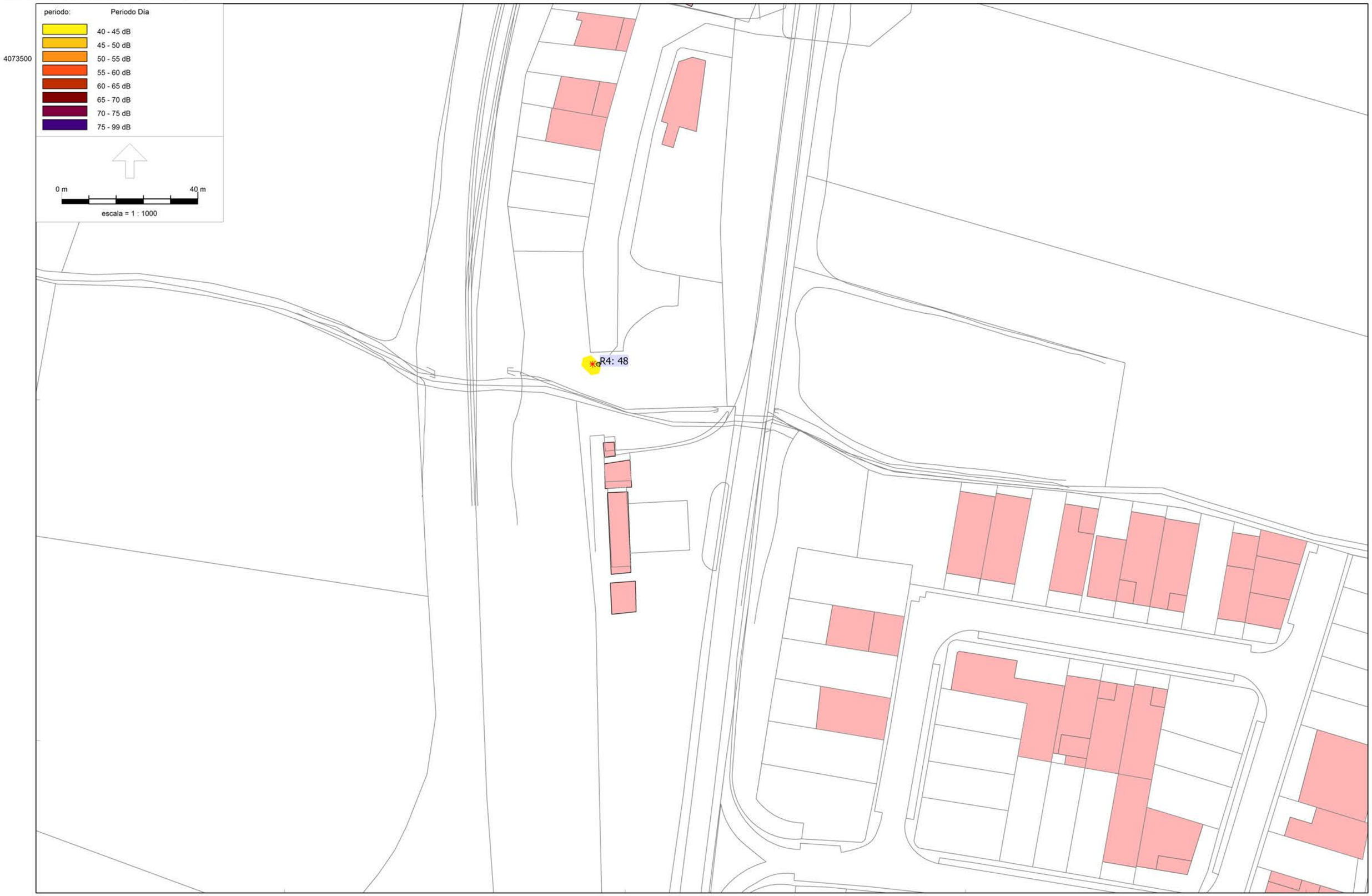
308000

308500

Ruido General - LimA - CNOSSOS, [versión of Area - modelo inicial] , Predictor V12.01

Nivel de Emisión al Exterior (NIE)
EBAR POLÍGONO ARRIATE (MALAGA)

DB ESTUDIOS ACUSTICO



Ruido General - LimA - CNOSSOS, [versión of Area - modelo inicial] , Predictor V12.01

APÉNDICE 6. RESOLUCIONES E INFORMES AMBIENTALES

SGEA/SEG/fjs/20200070

RESOLUCIÓN DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE CALIDAD Y EVALUACIÓN AMBIENTAL POR LA QUE SE FORMULA INFORME DE IMPACTO AMBIENTAL DEL "PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EN ARRIATE, JIMERA DE LÍBAR Y CORTES DE LA FRONTERA. CUENCA DEL RÍO GUADIARO. (MÁLAGA)".

Antecedentes de hecho

Con fecha 14 de mayo de 2020, tuvo entrada en esta Dirección General, escrito de la Subdirección General de Dominio Público Hidráulico e Infraestructuras de la Dirección General del Agua del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD), de solicitud de inicio de procedimiento de evaluación de impacto ambiental simplificada del "Proyecto de construcción saneamiento y depuración en Arriate, Benaoján-Montejaque, Jimera de Líbar y Cortes de la Frontera. Cuenca del río Guadiaro (Málaga)", adjuntando documento ambiental del proyecto.

El promotor del proyecto es la Sociedad Estatal Aguas de las Cuencas de España (ACUAES), y el órgano sustantivo, la Subdirección General de Dominio Público Hidráulico e Infraestructuras.

Al objeto de determinar la existencia de impactos ambientales significativos y de conformidad con el preceptivo procedimiento, se ha realizado un análisis cuyos elementos fundamentales son:

El doble objetivo que se pretende conseguir con las actuaciones proyectadas es, por una parte, conducir los vertidos de cada uno de los municipios de Arriate, Benaoján, Montejaque, Jimera de Líbar y Cortes de la Frontera, ubicados en la cuenca del río Guadiaro, hacia una nueva estación depuradora de aguas residuales (EDAR), y por otra, dar a las aguas residuales un tratamiento adecuado para su depuración, de forma que se puedan verter las aguas depuradas a los cauces públicos adyacentes, cumpliendo con los límites normativos fijados para el efluente depurado por la Directiva 91/271/CEE. Algunas de las actuaciones se encuentran en las proximidades o dentro de los Parques Naturales Sierra de Grazalema y de Los Alcornocales.

Las actuaciones de saneamiento y depuración de los municipios de la cuenca alta del río Guadiaro, recogidas en un único documento ambiental, son las siguientes:

- Proyecto EDAR y colectores El Colmenar (TM Cortes de la Frontera). Clave de la Dirección General del Agua (DGA): 06.329-615/2111.

Código seguro de Verificación : GEN-b7c3-85f4-d103-0372-a15d-7ed0-6154-ca9a | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm

CSV : GEN-b7c3-85f4-d103-0372-a15d-7ed0-6154-ca9a
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : ISMAEL AZNAR CANO | FECHA : 26/07/2021 13:39 | Sin acción específica

Código seguro de Verificación : GEN-b7c3-85f4-d103-0372-a15d-7ed0-6154-ca9a | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm

- Proyecto EDAR y colectores de Jimera de Líbar. Clave DGA: 06.329-616/211.
- Proyecto EDAR y colectores de Cortes de la Frontera. Clave DGA: 06.329-617/2111.
- Proyecto EDAR y colectores de Benaoján y Montejaque. Clave DGA: 06.329-618/2111.
- Proyecto EDAR y colectores de Arriate. Clave DGA: 06.329-619/2111.

Con fecha 9 de julio de 2020, se inicia el trámite de consultas a las Administraciones públicas afectadas y a las personas interesadas en relación con el proyecto, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 46 de la Ley de evaluación ambiental.

Con fecha 23 de febrero de 2021, la Sociedad Estatal ACUAES remite, a través de la Subdirección General de Dominio Público Hidráulico e Infraestructuras, solicitud de exclusión del procedimiento en curso de las actuaciones previstas en Benaoján y Montejaque (proyecto EDAR y colectores de Benaoján-Montejaque, clave DGA: 06.329-618/2111), para profundizar en las propuestas planteadas en los informes recibidos, sin demorar el resto de actuaciones, tras lo que se iniciará la correspondiente tramitación ambiental.

En virtud de ello, continúa la correspondiente tramitación respecto del resto de soluciones de saneamiento y depuración previstas en los restantes municipios (Arriate, Jimera de Líbar, Cortes de la Frontera y su pedanía El Colmenar), a las que se ciñe el presente informe de impacto ambiental.

En la tabla adjunta, se recogen los organismos y entidades consultados durante la fase de consultas a las Administraciones públicas afectadas y a las personas interesadas, y si han remitido su informe en relación con el documento ambiental (en este caso se recoge el nombre actualizado a fecha del informe recibido):

Relación de consultados	Respuestas recibidas
Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina. Dirección General de Biodiversidad, Bosques y Desertificación. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.	No
Oficina Española del Cambio Climático. Secretaria de Estado de Medio Ambiente. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.	No
Delegación del Gobierno en Andalucía.	No
Subdelegación del Gobierno en Málaga.	Sí
Distrito Hidrográfico Mediterráneo. Agencia de Medio Ambiente y Agua. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Junta de Andalucía.	No

CSV : GEN-b7c3-85f4-d103-0372-a15d-7ed0-6154-ca9a
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : ISMAEL AZNAR CANO | FECHA : 26/07/2021 13:39 | Sin acción específica

Código seguro de Verificación : GEN-b7c3-85f4-d103-0372-a15d-7ed0-6154-ca9a | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm

Relación de consultados	Respuestas recibidas
Dirección General de Industria, Energía y Minas. Consejería de Hacienda, Industria y Energía. Junta de Andalucía.	No
Dirección General de Calidad Ambiental y Cambio Climático. Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Junta de Andalucía. (1)	Sí
Delegación Territorial Medio Ambiente en Málaga. Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Junta de Andalucía. (2)	Sí
Dirección General de Medio Natural, Biodiversidad y Espacios Protegidos. Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Junta de Andalucía. (3)	Sí
Dirección General de Planificación y Recursos Hídricos. Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Junta de Andalucía.	Sí
Dirección General de Salud Pública y Ordenación Farmacéutica. Consejería de Salud y Familias. Junta de Andalucía.	Sí
Dirección General de Emergencias y Protección Civil. Consejería de la Presidencia, Administración Pública e Interior. Junta de Andalucía.	Sí
Dirección General de Infraestructuras del Agua. Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Junta de Andalucía	No
Agencia de Medio Ambiente y Agua de Andalucía. Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Sostenible. Junta de Andalucía	No
Dirección General de Infraestructuras. Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio. Junta de Andalucía	No
Dirección General de Ordenación Territorio y Urbanismo. Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio. Junta de Andalucía	Sí
Dirección General de Patrimonio Histórico y Documental. Servicio de Protección del Patrimonio Histórico. Consejería de Cultura y Patrimonio Histórico. Junta de Andalucía. (4)	Sí
Diputación Provincial de Málaga.	Sí
Ayuntamiento de Arriate.	Sí
Ayuntamiento de Benalauría.	Sí
Ayuntamiento de Benaoján. (5)	Si
Ayuntamiento de Cortes de la Frontera.	No
Ayuntamiento de Jimera de Líbar.	Sí
Ayuntamiento de Montejaque.	No
Ecologistas en Acción - Silvema Málaga. (6)	Sí

CSV : GEN-b7c3-85f4-d103-0372-a15d-7ed0-6154-ca9a
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : ISMAEL AZNAR CANO | FECHA : 26/07/2021 13:39 | Sin acción específica

Código seguro de Verificación : GEN-b7c3-85f4-d103-0372-a15d-7ed0-6154-ca9a | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm

Relación de consultados	Respuestas recibidas
WWF/ADENA.	No
SEO/BIRDLIFE.	No
Ecologistas en Acción de Andalucía.	No
Instituto Internacional de Derecho y Medio Ambiente (IIDMA).	No
Consorcio Provincial de Gestión Integral de Aguas de Málaga.	No

(1) Se envió enlace para descargar los informes de: Delegación Territorial en Málaga; D.G. de Medio Natural, Biodiversidad y Espacios Protegidos; D. G. de Planificación y Recursos Hídricos todos de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.

(2) Se envió informe del Director Conservador del Parque Natural Los Alcornocales y del Director del Parque Natural Sierra de Grazalema.

(3) Informe del Servicio de Coordinación y Gestión RENPA.

(4) Informes de la Delegación Territorial en Málaga. Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio. Consejería de Cultura y Patrimonio Histórico de la Junta de Andalucía (26/11/2020; 15/02/2021 y 15/06/2021).

(5) Envió dos informes: 20/08/2020 y 04/12/2020.

(6) La Asociación Silvema Serranía de Ronda-Ecologistas en Acción, manifiesta que es una asociación independiente de cualquier otra, relacionada con Ecologistas en Acción y que actúa en su propio nombre y derecho, y como tal remite diversas contestaciones al proyecto (entradas 28/01/2021; 15/02/2021; 01/03/2021).

Con fecha 15 de octubre de 2020, esta Dirección General realiza varios requerimientos a los órganos jerárquicamente superiores, al no recibir respuestas de algunos de los organismos consultados en el plazo estipulado.

El 8 de marzo de 2021, se da traslado al promotor de las contestaciones recibidas de administraciones y organismos consultados, incluyendo las consideraciones para evitar posibles afecciones ambientales por parte del proyecto, tras lo que, el 17 de marzo de 2021, el promotor remite nueva información que pasa a integrar la versión final del proyecto.

El 24 de mayo de 2021, se solicitó información adicional al Ayuntamiento de Ronda, en relación con la ubicación de la EDAR de Arriate. Igualmente, se solicitó información adicional a la Dirección General de Patrimonio Histórico y Documental de la Junta de Andalucía, relativa a la emisión de un nuevo informe aclaratorio sobre patrimonio. Con fecha 15 de junio de 2021, se recibió el citado informe de la Delegación Territorial en Málaga de la Consejería de Cultura y Patrimonio Histórico.

Analizada la documentación obrante en el expediente, y considerando las respuestas recibidas a las consultas practicadas, se realiza el siguiente análisis para determinar

CSV : GEN-b7c3-85f4-d103-0372-a15d-7ed0-6154-ca9a
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : ISMAEL AZNAR CANO | FECHA : 26/07/2021 13:39 | Sin acción específica

Código seguro de Verificación : GEN-b7c3-85f4-d103-0372-a15d-7ed0-6154-ca9a | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm

la necesidad de sometimiento del proyecto al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinaria previsto en la Sección 1ª del Capítulo II, del Título II, según los criterios del Anexo III, de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

a. Características del proyecto:

La finalidad que se persigue con este proyecto es la de dotar a los núcleos de población de Arriate, Jimera de Líbar y sus pedanías (La Estación y Rosilla Alta o La Vega), Cortes de la Frontera, su pedanía Cañada del Real Tesoro, la pedanía de Las Vegas (perteneciente al Término Municipal de Benalauría) y el núcleo de población de El Colmenar (perteneciente al Término Municipal de Cortes de la Frontera), de un sistema de depuración que garantice la calidad del agua residual tratada de forma previa a su vertido según la legislación vigente. La Directiva 91/271/CEE impone que todas las poblaciones dispongan de un tratamiento adecuado de las aguas residuales.

En el documento ambiental se detallan las distintas alternativas propuestas para los procesos de depuración, el acondicionamiento de las redes de saneamiento, la agrupación de vertidos y las alternativas para el suministro eléctrico a las EDARs.

Respecto a **las alternativas de los procesos de depuración**, el promotor señala distintas alternativas posibles para las aglomeraciones de menos de 10.000 habitantes equivalentes. Tras un análisis preliminar que se detalla en el documento ambiental, se proponen los siguientes sistemas de depuración: lechos bacterianos (alternativa A), biodiscos (alternativa B) y aireación prolongada (alternativa C). Para este último caso se estudia además la opción de recurrir a otros sistemas (modificaciones) que permitan optimizar el consumo energético. Analizando estos últimos procesos y en función de una valoración multicriterio en la que se ha tenido en cuenta diversos aspectos (superficie requerida para cada sistema, simplicidad de construcción, rendimientos, estabilidad térmica, oscilaciones de la carga y el caudal, costes de explotación y mantenimiento, impacto medioambiental (olores, ruidos, insectos, integración entorno, riesgo salud, efectos suelo), producción de fangos, ubicación y comunicaciones, poblaciones de similares características, versatilidad), se propone la siguiente selección como más idónea: lechos bacterianos en Jimera de Líbar, biodiscos en El Colmenar y aireación prolongada en Arriate y Cortes de la Frontera.

Respecto a las **alternativas de agrupación de vertidos** el promotor indica que, en cuanto a la ubicación de las instalaciones y trazado de los colectores, se han planteado varías alternativas para cada caso y se ha realizado un análisis multicriterio, valorando los aspectos económicos, funcionales y ambientales. Se ha concluido que las alternativas óptimas en cada caso son:

Arriate. Se selecciona la Alternativa 1: construcción de nueva EDAR en la parcela 109 del polígono 8 Marqués de Ronda (Ronda). Estos terrenos se encuentran en el

CSV : GEN-b7c3-85f4-d103-0372-a15d-7ed0-6154-ca9a
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : ISMAEL AZNAR CANO | FECHA : 26/07/2021 13:39 | Sin acción específica

Código seguro de Verificación : GEN-b7c3-85f4-d103-0372-a15d-7ed0-6154-ca9a | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm

municipio de Ronda, pero cabe destacar que son propiedad, en su mayoría, del Ayuntamiento de Arriate. A este respecto se solicitó información al Ayuntamiento de Ronda, quien no ha emitido contestación. Esta solución contempla un bombeo de entrada a planta a 350 metros de distancia de la EDAR, 1.062 m de conducción, de los que 364 m son por impulsión y un cruce subfluvial bajo el río Guadalcobacín. Para restituir el efluente depurado a cauce se precisa una conducción de 35 metros. La principal ventaja de esta solución es que prácticamente todo el trazado es por gravedad, siendo la única impulsión la entrada a la depuradora. Como inconveniente destaca que la parcela se encuentra en el término municipal de Ronda y que el trazado del colector discurre por zona inundable. El promotor indica que se dispondrá del material que garantice la estanquidad en todo su trazado. Respecto a la inundabilidad, el promotor señala que la instalación quedaría a salvo de la avenida de 500 años de periodo de retorno y, para evitar que el movimiento de tierras quede sobre la zona inundable, propone desplazar la parcela hacia el cerro adyacente, con la consiguiente repercusión económica por el desmonte a realizar.

Jimera de Líbar. Debido a que la solución planteada en el proyecto redactado por la Diputación de Málaga en 2017 es viable desde todos los puntos de vista (ambiental, funcional y económico), el promotor no considera oportuno analizar otras alternativas. Así pues, la ubicación de la depuradora coincide con la propuesta en los proyectos anteriores y se emplaza en la parcela 103 del polígono 2 Cañada (Jimera de Líbar). Cabe destacar que estos terrenos son propiedad del Ayuntamiento. Para la agrupación de los vertidos se requieren un total de 2.378 m de conducción, de los que 1.185 m son por gravedad. Adicionalmente, para restituir el efluente depurado a cauce se precisa una conducción de 350 m. Será preciso acondicionar un bombeo existente en La Estación y ejecutar uno nuevo en Rosilla Alta, desde el que se impulsará el agua residual urbana (ARU) de estas dos barriadas hasta la EDAR. Como obras singulares se llevará a cabo un cruce subfluvial bajo el río Guadiaro y una hinca para cruzar el eje ferroviario.

Cortes de la Frontera, se selecciona la Alternativa 2. Construcción de EDAR en las parcelas 136 y 137 del polígono 9 Río Viña Vázquez (Cortes de la Frontera). Debido a que parte de la parcela 136 se encuentra dentro del límite de no edificación de ADIF, se hace necesario ocupar parte de la parcela 137. La solución contempla dos bombeos en Cortes de la Frontera y uno en La Cañada del Real Tesoro, así como un total de 6.269 m de colectores, de los que 2.579 m son en impulsión y el resto en gravedad. Para restituir el efluente depurado a cauce se precisa una conducción de 243 m. Se distinguen algunas actuaciones singulares: una hinca bajo el ferrocarril y otra bajo la carretera A-373. Las principales ventajas de esta solución es que la EDAR no queda próxima a los núcleos de población, se encuentra fuera de zona inundable y minimiza la longitud de colectores y potencias de bombeo frente a las alternativas 3 y la 4. Asimismo, esta se encuentra en una ubicación favorable respecto a la dirección de los vientos. Como inconvenientes, destacar que, para no invadir la zona límite de

CSV : GEN-b7c3-85f4-d103-0372-a15d-7ed0-6154-ca9a
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : ISMAEL AZNAR CANO | FECHA : 26/07/2021 13:39 | Sin acción específica

edificación de ADIF y la vía pecuaria, es preciso ocupar dos parcelas catastrales. Respecto a la inundabilidad, la ubicación es favorable pues se encuentra fuera de la zona inundable del río Guadiaro para todos los periodos de retorno analizados, no sucediendo lo mismo con el bombeo de La Cañada.

El Colmenar, se selecciona la Alternativa 2**:** construcción de la EDAR en la parcela 34 del polígono 13 Monte Robledal (Monte Público, Cortes de la Frontera). La solución presenta una estación de bombeo ubicada junto al vertido actual y un total de 1.185 m de colector en impulsión. Se ha optado por ubicar esta alternativa 40 m al sur de la propuesta en el anteproyecto de 2005 debido a que invadía la zona inundable para 500 años de periodo de retorno. Para restituir el efluente depurado a cauce se precisa una conducción de 58 m. La principal ventaja frente a la alternativa 1 es que se encuentra totalmente fuera de la zona inundable y de la zona de no edificación de ADIF. Sin embargo, como inconveniente, hay que destacar que la longitud de colector es mayor. Respecto a la inundabilidad, la EDAR se encuentra fuera de la zona inundable del río Guadiaro.

Actuaciones de acondicionamiento de redes: para garantizar tanto el correcto funcionamiento de las futuras instalaciones como el tratamiento del 100% del agua residual urbana, se deberán resolver los problemas detectados en las conexiones y los relativos al deficiente estado de las redes. Se han analizado diferentes soluciones para cada uno de ellos, habiéndose determinado las actuaciones que son más razonables en cada caso:

Arriate: en cuanto al exceso de agua pluvial que podría llegar a los puntos de vertido en episodios de lluvia, se opta por actuar directamente sobre el vertido con la instalación de un aliviadero dimensionado para que cumpla con la normativa vigente.

Debido al mal estado de la depuradora existente en el polígono industrial de Arriate, y por considerarse éste como un punto de vertido asimilable a urbano debido al tipo de industrias conectadas actualmente, se propone su desmantelamiento y conducción del vertido hacia la nueva EDAR. Para ello, se deberá instalar un bombeo en la misma parcela impulsando el agua residual por el costado este de la carretera A-428, previo cruce bajo ésta mediante hinca, conectando posteriormente la conducción a la red municipal existente.

Cortes de la Frontera: se acometerá un nuevo emisario en La Cañada del Real Tesoro desde la parte sur del núcleo, de forma que se recoja estrictamente el agua residual, dejando fuera las injerencias de los canales de riego que tienen lugar en el actual emisario, ubicado junto al cauce del río Guadiaro.

El promotor señala que el resto de las deficiencias encontradas deberán ser atendidas por los ayuntamientos, al estar directamente relacionadas con el saneamiento urbano: conexión de la urbanización El Olivar (Arriate) con la red de saneamiento municipal y conexión de vertido privado en El Colmenar con la red de saneamiento local.

Código seguro de Verificación : GEN-b7c3-85f4-d103-0372-a15d-7ed0-6154-ca9a | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm

CSV : GEN-b7c3-85f4-d103-0372-a15d-7ed0-6154-ca9a
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : ISMAEL AZNAR CANO | FECHA : 26/07/2021 13:39 | Sin acción específica

Código seguro de Verificación : GEN-b7c3-85f4-d103-0372-a15d-7ed0-6154-ca9a | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm

Con respecto al **suministro eléctrico de las EDARs**, se ha tenido en cuenta lo siguiente:

Arriate: se propone la conexión mediante la construcción de una línea aérea de media tensión de 20 kV y una longitud de 1.035 m. El promotor señala que la nueva línea no tiene afección sobre ningún bien ambiental, o sobre patrimonio histórico, por lo que solo ha contemplado esta alternativa.

Jimera de Líbar: se propone la construcción mediante conducción aérea en media tensión desde el punto de conexión hasta la EDAR de 288 m de longitud. No se prevé afección sobre ningún bien ambiental o patrimonial.

Cortes de la Frontera: se propone la construcción de una línea aérea de media tensión de 753 m de longitud. El promotor señala que en su trazado se ha evitado en la medida de lo posible la afección sobre algún bien ambiental o patrimonial. Si bien el promotor señala que el primer tramo de esta línea se ubica sobre la ZEC ES6170031 Río Guadiaro, ya que el apoyo de la línea de media tensión existente al que se conecta la nueva línea, se ubica sobre dicho espacio. Además, la nueva línea cruza de forma aérea la vía pecuaria la Vereda del Camino del Molino, pero se ha evitado ubicar los apoyos sobre su trazado.

El Colmenar: para llevar a cabo la conexión, salvando el cruce del río Guadiaro y evitando la implantación de una línea aérea de media tensión en terreno del Parque Natural Los Alcornocales, se ha propuesto la siguiente solución: se ha previsto el trazado de una línea aérea de 20 kV, de unos 190 m de longitud, desde un apoyo existente en la línea propiedad de Distribuidora Eléctrica de Gaucín S.L. hasta otro ubicado al otro lado del río Guadiaro. Desde este apoyo hasta la EBAR y desde aquí a la EDAR, la nueva línea en media tensión será soterrada, dado que en todo este trazado nos ubicamos en el Parque Natural Los Alcornocales. La línea en M.T. soterrada discurrirá paralela a la conducción de agua residual que llega a la EDAR y contará con unos 1.250 m de longitud.

Las actuaciones recogidas en el documento ambiental corresponden en realidad a cuatro proyectos constructivos independientes separados entre sí más de 10 km. Las principales características de las distintas actuaciones, así como los espacios protegidos ubicados en dichas zonas, se resumen a continuación:

Ubicación	Actuación	Colectores y EBARS	Líneas eléctricas	Caminos de acceso	Espacios de la Red Natura 2000
Arriate	6.575 habitantes equivalente Aireación prolongada Emisario: Longitud 35 m y ∅ 400 mm	Longitud total 1.062 m y ∅ 400 mm. 2 EBARs	Tensión 20 kV Longitud total 1.035 m Aérea: 9 apoyos	Acondicionamiento camino existente Longitud 50 m Ancho 5 m	No hay coincidencia

CSV : GEN-b7c3-85f4-d103-0372-a15d-7ed0-6154-ca9a
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : ISMAEL AZNAR CANO | FECHA : 26/07/2021 13:39 | Sin acción específica

Ubicación	Actuación	Colectores y EBARS	Líneas eléctricas	Caminos de acceso	Espacios de la Red Natura 2000
Jimera de Líbar	1.194 habitantes equivalente Lechos bacterianos Emisario: Longitud 350 m y ∅ 500 mm	Longitud total 2.378 m y ∅ 400 mm 2 EBARs	Tensión 20 kV Longitud total 288 m Aérea: 4 apoyos	Acondicionamiento camino existente Longitud 450 m Ancho 5 m	Coincidencia parcial con ZEC y ZEPA Parque Natural Sierra de Grazalema. Vertido del efluente depurado a un arroyo afluente del río Guadiaro (ZEC Río Guadiaro)
Cortes de la Frontera	5.167 habitantes equivalente Aireación prolongada Emisario: Long 243 m y ∅ 400 mm	Longitud total 6.269 m 3 EBARs	Tensión 20 kV Longitud total 753 m Aérea: 8 apoyos	Acondicionamiento camino existente Longitud 600 m Ancho 5 m	No hay coincidencia. Vertido del efluente depurado al río Guadiaro (ZEC Río Guadiaro)
El Colmenar	1.287 habitantes equivalente Biodiscos Emisario: Long 58 m y ∅ 315 mm	Longitud total 1.185 m y ∅ 160 mm 1 EBAR	Tensión 20 kV Longitud total 1.440 m Aérea 190 m (4 apoyos) y soterrada 1.250 m	Nuevo camino de acceso Longitud 750 m Ancho 5 m	Coincidencia parcial con ZEC y ZEPA Parque Natural Los Alcornocales. Vertido del efluente depurado a un arroyo afluente del río Guadiaro (ZEC Río Guadiaro)

b. Ubicación del proyecto:

Los núcleos de población del ámbito del proyecto se ubican en la cuenca del río Guadiaro, dependiente de la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (DHCMA). Desde el punto de vista fluvial, la red hidrográfica de la DHCMA está constituida por un conjunto de cuencas de ríos, arroyos y ramblas que nacen en el sistema Bético y desembocan en el mar Mediterráneo. En el ámbito de actuación se distinguen las siguientes masas de agua:

- EDAR de Arriate: En la masa de agua de Cabecera Guadiaro (ES060MSPF0612010B).
- EDAR de Jimera de Líbar y de Cortes de la Frontera: En la masa de agua de Guadiaro Montejaque-Cortes (ES060MSPF0612030).
- EDAR de El Colmenar: en la masa de agua de Guadiaro Buitreras-Corchado (ES060MSPF0612061).

El municipio de Arriate vierte actualmente sus aguas residuales y en un futuro sus aguas depuradas al río Guadalcobacín, que forma parte de la masa de agua Cabeceras del Guadiaro.

El municipio de Jimera de Líbar vierte parte de sus aguas residuales al arroyo de las Huertas que es afluente del río Guadiaro, y el resto al propio río Guadiaro, desde las pedanías de La Estación y Rosilla Alta. La nueva EDAR restituirá sus aguas

Código seguro de Verificación : GEN-b7c3-85f4-d103-0372-a15d-7ed0-6154-ca9a | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm

CSV : GEN-b7c3-85f4-d103-0372-a15d-7ed0-6154-ca9a
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : ISMAEL AZNAR CANO | FECHA : 26/07/2021 13:39 | Sin acción específica

depuradas al arroyo de las Huertas, que forma parte de la masa de agua Guadiaro Montejaque-Cortes.

Los núcleos de población de Cortes de la Frontera, Cañada del Real Tesoro y Las Vegas vierten actualmente sus aguas residuales al río Guadiaro o alguno de sus afluentes innominados, y la nueva EDAR restituirá en un futuro sus aguas depuradas al río Guadiaro, que forma parte de la masa de agua Guadiaro Montejaque-Cortes.

La barriada de El Colmenar, en Cortes de la Frontera, vierte actualmente sus aguas residuales y restituirá en un futuro sus aguas depuradas al río Guadiaro, en la masa de agua Guadiaro Buitreras-Corchado.

Respecto a la **fauna**, destacan por incluirse en el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas (Decreto 23/2012): lamprea marina (*Petromyzon marinus*), En Peligro de extinción en los ríos Guadiana, Guadalquivir y Cuenca Sur; así como alzacola (*Cercotrichas galactotes*), águila perdicera (*Hieraaetus fasciatus*) y águila pescadora (*Pandion haliaetus*), todas ellas consideradas vulnerables.

Además de la lamprea marina (*Petromyzon marinus*), dentro de las especies protegidas de peces del Anexo II de la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (Directiva Hábitats), en la zona se encuentra *Chondrostoma willkommii* (Boga del Guadiana) y *Cobitis palúdica* (Colmilleja).

Las actuaciones descritas se desarrollan dentro del ámbito de aplicación del Plan de Recuperación y Conservación de Aves. En concreto se trata del ámbito de protección del alimoche (*Neophron percnopterus*), que es una de las prioridades de conservación de la Zona Especial de Conservación (ZEC) y Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) Los Alcornocales.

Debe tenerse en cuenta que las obras relacionadas con la EDAR de Colmenar se desarrollan en el ámbito de aplicación del Plan de Recuperación y Conservación de Peces e Invertebrados de Medios Acuáticos Epicontinentales, que recoge ocho especies en peligro de extinción y siete vulnerables, entre los que destacan: fartet, salinete, esturión, lamprea marina, jarabugo, bogardilla, el cangrejo de río y la libélula *Macromia splendens*.

En relación con la **vegetación**, están muy extendidos los terrenos agrícolas con pequeñas zonas donde aparece vegetación natural. La mayor parte de las formaciones arbóreas que aparecen en este territorio (El Redondelete, La Llana, Las Dehesas, Loma del Alcornocal, Los Cerrillos, Chusca, Cerro Manzano y Cerro Bernal), tanto de encinas como de alcornoques, se muestran como monte hueco, adehesado, o majadal según la especie. También hay presencia de quejigos y castaños.

Código seguro de Verificación : GEN-b7c3-85f4-d103-0372-a15d-7ed0-6154-ca9a | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm

CSV : GEN-b7c3-85f4-d103-0372-a15d-7ed0-6154-ca9a
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : ISMAEL AZNAR CANO | FECHA : 26/07/2021 13:39 | Sin acción específica

Además, próximos a los cauces existe vegetación de ribera formada por sauces, chopos, mimbreras y juncos en primera instancia, con una segunda banda formada por fresnedas, álamos blancos, eucaliptus, zarzas y cañas.

En cuanto a los **hábitats de interés comunitario (HIC)** inventariados en la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM) en la zona de las actuaciones se encuentran:

- HIC 6310: Dehesas perennifolias de *Quercus spp*, donde se ubican los puntos de vertido (denominados PV1 y PV2) de Arriate. También está afectado por la construcción de la zanja para la implantación del colector por gravedad y la línea de media tensión de Cortes de la Frontera y El Colmenar.
- HIC 92A0-1: Olmedas mediterráneas. Afectado por la construcción de la zanja para la implantación del colector por gravedad de Arriate.
- HIC 92A0-2: Saucedas predominantemente arbustivas o arborescentes. Sobre el que se realizará la zanja para la implantación del emisario de vertido en Arriate. Además, el colector de impulsión que conduce el agua residual de las EBAR hasta la EDAR de Jimera de Líbar pasa junto a este HIC. En Cortes de la Frontera, también puede verse afectado por el colector del efluente de salida de la EDAR, al llegar al río Guadiaro y por la línea de media tensión de El Colmenar.
- HIC 92D0-0: Adelfares y tarajales (*Nerio-Tamaricetea*). El colector de impulsión que conduce el agua residual de las EBARs hasta la EDAR de Jimera de Líbar pasa junto a este HIC.
- HIC 5330-2: Arbustedas termófilas mediterráneas (*Asparago-Rhamnion*). Afectado por la zanja para la implantación del colector por gravedad de Cortes de la Frontera. Además, se pueden localizar en su interior los apoyos de la línea aérea de las actuaciones de Cortes de la Frontera.
- HIC 5330-6: Matorrales de sustitución termófilos, con endemismos. Afectado por la zanja para la implantación del colector por gravedad de Cortes de la Frontera.
- HIC 5110-1: Espinares y orlas húmedas (*Rhamno-Prunetalia*). Posible afección del colector del efluente de salida de la EDAR, al llegar al río Guadiaro en Cortes de la Frontera y de la zanja para la implantación del emisario de vertido en El Colmenar.
- HIC 91B0-1: Fresnedas termófilas de *Fraxinus angustifolia*. Posible afección del colector del efluente de salida de la EDAR, al llegar al río Guadiaro en Cortes de la Frontera. Afectado por la construcción de la zanja para la implantación del emisario de vertido de El Colmenar.
- HIC 6220-0*: Pastizales anuales mediterráneos, neutro-basófilos y termo-xerofíticos (*Trachynietalia distachyae*). En su interior se localizarán apoyos de la línea aérea de media tensión de las actuaciones de Cortes de la Frontera.

Código seguro de Verificación : GEN-b7c3-85f4-d103-0372-a15d-7ed0-6154-ca9a | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm

CSV : GEN-b7c3-85f4-d103-0372-a15d-7ed0-6154-ca9a
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : ISMAEL AZNAR CANO | FECHA : 26/07/2021 13:39 | Sin acción específica

- HIC 1410: Pastizales salinos mediterráneos (*Juncetalia maritimi*). En su interior se localizarán apoyos de la línea aérea de media tensión de las actuaciones de El Colmenar.

En relación con los **espacios protegidos**, dentro del área de estudio se encuentran las siguientes Zonas de Especial Conservación (ZEC) y las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA):

- ZEC-ZEPA Sierra de Grazalema (ES0000031): en el municipio de Jimera de Líbar.
- ZEC Río Guadiaro (ES6170031): las actuaciones se desarrollan fuera del espacio, pero en el documento inicial se indica que podría verse afectado por las actuaciones en Jimera de Líbar, Cortes de la Frontera y Cañada Real Tesoro.
- ZEC-ZEPA Los Alcornocales (ES0000049): en El Colmenar.
- Parque Natural Sierra de Grazalema: en Jimera de Líbar y Cañada Real Tesoro. Posible afección en Cortes de la Frontera, a pesar de no localizarse actuaciones en su interior.
- Parque Natural de Los Alcornocales: en El Colmenar.
- Reservas de la Biosfera Sierra de Grazalema e Intercontinental del Mediterráneo: en Jimera de Líbar y Cañada Real Tesoro. Posible afección en Cortes de la Frontera, a pesar de no localizarse actuaciones en su interior.
- Reservas de la Biosfera Intercontinental del Mediterráneo: en El Colmenar.

Además, en el ámbito de estudio se encuentran Planes Especiales de Protección del Medio Físico (PEPMF):

- Complejo Serrano de Interés Ambiental Valle del Guadiaro: en Jimera de Líbar, Cortes de la Frontera y Cañada Real Tesoro.
- Complejo Serrano de Interés Ambiental Sierra de Líbar: localizado en Cortes de la Frontera y Cañada Real Tesoro.
- Complejo Serrano de Interés Ambiental Alcornocales de Cortes de la Frontera: en El Colmenar.

A continuación, se identifican las **vías pecuarias** presentes en el ámbito de estudio:

- Cañada Real del Campo de Gibraltar (29028001): en Jimera de Líbar.
- Colada del Monte de Las Viñas (29028004): en Jimera de Líbar.
- Cañada Real del Llano de Las Cruces (29046002): en Cortes de la Frontera y Cañada Real Tesoro.
- Vereda del Alai (29046007): en Cortes de la Frontera y Cañada Real Tesoro.

Código seguro de Verificación : GEN-b7c3-85f4-d103-0372-a15d-7ed0-6154-ca9a | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm

CSV : GEN-b7c3-85f4-d103-0372-a15d-7ed0-6154-ca9a
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : ISMAEL AZNAR CANO | FECHA : 26/07/2021 13:39 | Sin acción específica

- Vereda del Camino del Molino (29046008): en Cortes de la Frontera y Cañada Real Tesoro.
- Cañada Real del Río Guadiaro (29046009): en Cortes de la Frontera y Cañada Real Tesoro.

c. Características del potencial impacto:

Respecto al **vertido a los cauces**, la Dirección General de Planificación y Recursos Hídricos de la Junta de Andalucía indica que deberá realizarse un informe que recoja el cálculo del número de habitantes equivalentes del vertido según lo establecido en el artículo 2.f) del Real Decreto-ley 11/1995,de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas, y el artículo 4 del Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto-ley 11/1995. Los valores límite de emisión para cada uno de los vertidos serán establecidos en su momento por los Servicios Técnicos encargados de estudiar la autorización de vertido. Además, se tendrá en cuenta el cumplimiento de lo señalado por el citado organismo respecto a la autorización de vertidos, condiciones generales aplicables a los vertidos, límites de vertido, caracterización, plan de vigilancia y control de las normas de emisión, catalogación e identificación de los puntos de vertido por desbordamiento, plan de saneamiento y control de vertidos a redes de saneamiento, seguimiento y control. Respecto al medio receptor (masa de agua 0612030 Guadiaro Montejaque-Cortes), se tendrá en cuenta la información aportada (Plan Hidrológico de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas 2009-2015) sobre zonas protegidas, presiones, y estados para la masa de agua afectada por las actuaciones del proyecto.

El promotor indica que para cada proyecto se ha calculado la población actual y futura incluyendo estacionalidades, habiendo considerado las cargas contaminantes, en base a la documentación previa y a las campañas analíticas, calculando el número de habitantes actual y futuro. También señala que, con carácter previo a la puesta en funcionamiento de los sistemas de saneamiento y depuración proyectados, ACUAES se compromete a solicitar las preceptivas autorizaciones de vertido, así como las correspondientes Autorizaciones Ambientales Unificadas y de Calificación Ambiental, requeridas de acuerdo con la normativa de prevención ambiental autonómica.

Además, el promotor indica que el funcionamiento de los sistemas de saneamiento y depuración proyectados, tienen como finalidad la consecución de los objetivos medioambientales establecidos para la masa de agua afectada por los futuros vertidos (masa de agua 0612030 Guadiaro Montejaque-Cortes), en cumplimiento del Decreto 109/2015, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Vertidos al Dominio Público Hidráulico y al Dominio Público Marítimo-Terrestre de Andalucía. En este sentido señala el promotor que se ha tenido en cuenta la información aportada por el Plan Hidrológico de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas sobre zonas protegidas, presiones y estados para la masa de agua afectada por las actuaciones del proyecto.

Código seguro de Verificación : GEN-b7c3-85f4-d103-0372-a15d-7ed0-6154-ca9a | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm

CSV : GEN-b7c3-85f4-d103-0372-a15d-7ed0-6154-ca9a
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : ISMAEL AZNAR CANO | FECHA : 26/07/2021 13:39 | Sin acción específica

Código seguro de Verificación : GEN-b7c3-85f4-d103-0372-a15d-7ed0-6154-ca9a | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm

Finalmente, respecto a los condicionantes indicados por la citada D.G. de Planificación y Recursos Hídricos, el promotor señala que estos condicionantes ya se han tenido en cuenta en la redacción del proyecto, especialmente en los parámetros de diseño del sistema de depuración. En este sentido, el promotor adjuntó informe de la Subdirección de Gestión del Dominio Público Hidráulico y Calidad de las Aguas de la Junta de Andalucía (recibido por el promotor el 26 de marzo de 2020), que coincide con el enviado a esta unidad por la Dirección General de Planificación y Recursos Hídricos.

La Asociación Silvema, indica varios aspectos para tener en cuenta relativos al análisis previo poblacional para el dimensionamiento de los sistemas de depuración, y criterio previo de opción entre tecnologías intensivas o extensivas. También señala que deberá justificarse y motivarse lo indicado respecto al proyecto, las tecnologías de depuración y el elevado coste de mantenimiento. La posibilidad de una inclusión de un sistema terciario de bajo consumo y escaso mantenimiento o el empleo de tecnologías de depuración ecológica testadas como los humedales artificiales. Asimismo, deberá justificarse la no merma de los caudales ecológicos de los arroyos y ríos afectados ante una eventual opción por un sistema de concentración de vertidos que agrupe varios municipios, así como de los acuíferos en escenarios de déficit hídrico.

El promotor indica que en el Estudio de Alternativas del Proyecto (Anejo 6), se ha considerado un amplio abanico de tecnologías de depuración posibles, incluidas las intensivas y las extensivas. En la selección de la solución óptima ha sido preciso considerar aspectos adicionales, tales como la orografía de los distintos ámbitos de actuación y la consiguiente falta de espacio, así como la variabilidad de la carga contaminante debido a las estacionalidades y a las industrias cárnicas existentes en la zona. En dicho estudio se descarta la inclusión de un sistema terciario de bajo consumo porque el medio receptor no lo precisa y no existe una demanda de uso razonable para el agua reciclada. Además, indica que, para cada uno de los proyectos constructivos dentro de la Integración Ambiental (Anejo 13), se procederá a justificar la no afección a los caudales ecológicos, actualmente circulantes, y la no afectación a los acuíferos asociados.

Respecto a la **fauna**, el Servicio de Coordinación y Gestión RENPA (Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía) de la Dirección General de Medio Natural, Biodiversidad y Espacios Protegidos de la Junta de Andalucía informa que algunas de las actuaciones se desarrollan dentro del ámbito de aplicación del Plan de Recuperación y Conservación de Aves Necrófagas, en concreto se trata del ámbito de protección del alimoche (*Neophron percnopterus*), una de las prioridades de conservación de la ZEC y ZEPA Los Alcornocales. Por ello deben establecerse las medidas preventivas y correctoras adecuadas que eviten las molestias a esta especie.

A este respecto, el promotor indica que se procederá a revisar y completar la Integración Ambiental (Anejo 13) de cada proyecto, considerando el desarrollo de las

CSV : GEN-b7c3-85f4-d103-0372-a15d-7ed0-6154-ca9a
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : ISMAEL AZNAR CANO | FECHA : 26/07/2021 13:39 | Sin acción específica

actuaciones dentro del Plan de Recuperación y Conservación de Aves Necrófagas, y en concreto, del ámbito de protección del alimoche, identificando las posibles medidas preventivas y correctoras adicionales y adecuadas para evitar molestias a estas especies. Dichas medidas adicionales serán previamente consensuadas con el órgano competente de la Comunidad Autónoma.

En relación con las líneas eléctricas aéreas proyectadas, el promotor en el documento ambiental garantiza que se cumplirá lo recogido en el Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión y el Decreto 178/2006, de 10 de octubre, por el que se establecen normas de protección de la avifauna para las instalaciones eléctricas de alta tensión.

Las obras relacionadas con la EDAR de El Colmenar se desarrollan dentro del ámbito de aplicación del Plan de Recuperación y Conservación de Peces e Invertebrados de Medios Acuáticos Epicontinentales, que recoge ocho especies en peligro de extinción y siete vulnerables, entre las que destacan: fartet, salinete, esturión, lamprea marina, jarabugo, bogardilla, el cangrejo de río o libélula *Macromia splendens*.

El promotor señala que, a pesar de que ya se ha tenido en cuenta en el documento ambiental, se revisará el apartado de Medidas Ambientales de la Integración Ambiental (Anejo 13) relativo al proyecto de la EDAR de El Colmenar, y si se estima necesario se propondrán medidas adicionales durante la ejecución de las obras, que serán consensuadas previamente con el órgano competente de la Comunidad Autónoma, para evitar molestias a las especies acuáticas referidas. En la fase de explotación, el impacto sobre estas especies se considera positivo, ya que la entrada en funcionamiento de la EDAR mejorará la calidad de las aguas.

Entre la **vegetación** afectada por el proyecto, en Arriate la EDAR e infraestructuras anejas, EBAR y colectores, se sitúan dentro del ámbito del bosque de galería del arroyo de la Ventilla y del río Guadiaro, pudiendo afectar a las alamedas (*Populus alba L.*) del arroyo de la Ventilla y la dehesa de encinas (*Quercus ilex subsp. Ballota*) del río Guadiaro. Mientras que en Jimera de Líbar se eliminará vegetación de ribera formada por chopera (*Populus nigra L.*), y fresneda (*Fraxinus angustifolia*) con cañas (*Arundo donax L.*). Por su parte, las actuaciones en Cortes de la Frontera afectarán a una zona de matorral disperso con pastizal de retamar (*Retama sphaerocarpa (L.*) Boiss.). En El Colmenar se eliminarán unos cuantos pies de dehesa de alcornoques (*Quercus suber L.*).

Como medida correctora, el promotor propone estudiar aquellos casos en los que pudiera ser viable el trasplante de las encinas, carrascas y alcornoques que se encuentren en mejor estado fitosanitario a ubicaciones propuestas por el correspondiente ayuntamiento para su uso ornamental. Pero matiza que, dada la poca probabilidad de éxito de los trasplantes, se propone llevar a cabo la restitución, como mínimo, de los ejemplares eliminados, en el entorno de la actuación.

Código seguro de Verificación : GEN-b7c3-85f4-d103-0372-a15d-7ed0-6154-ca9a | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm

CSV : GEN-b7c3-85f4-d103-0372-a15d-7ed0-6154-ca9a
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : ISMAEL AZNAR CANO | FECHA : 26/07/2021 13:39 | Sin acción específica

Además, las líneas de media tensión supondrán un pasillo de seguridad sobre las masas forestales y arboladas, en particular en los cruces transversales del río Guadiaro, que requerirán el desbroce y la tala de árboles, incluidas especies de los citados HIC.

El promotor incluye como medida de integración paisajística el tratamiento con especies vegetales del perímetro del recinto de la depuradora, de modo que sirva de pantalla vegetal. Propone la selección de especies autóctonas acordes con la vegetación potencial de la zona, preferentemente de hoja perenne, resistentes a las características de la zona, aromáticas y que precisen poco riego.

Asimismo, indica que como medida correctora, se llevará a cabo la restitución, como mínimo, de los ejemplares de alcornoques (*Quercus suber*), encinas (*Quercus ilex)* y carrascas (*Quercus rotundifolia*) eliminados, en el entorno de la actuación.

En cuanto a los **Hábitats de Interés Comunitarios (HIC)** afectados por el proyecto, el Servicio de Coordinación y Gestión RENPA de la D. G. de Medio Natural, Biodiversidad y Espacios Protegidos, solicita que para garantizar la recuperación de los HIC que se vean afectados, se adecúen los proyectos de integración paisajística a las especies características y diagnósticas de los HIC que resulten interceptados durante las obras. También informa que la Cartografía de Referencia de los HIC Terrestres (escala 1:10.000) se encuentra en constante actualización, por lo que se recomienda su revisión antes del inicio de los trabajos, con el fin de adecuar las medidas protectoras y correctoras a la distribución de estos hábitats,

El promotor se compromete a revisar y adecuar las medidas de integración paisajística antes del inicio de los trabajos, cuantificando la superficie de cada HIC definitivamente afectada, y adecuando la restauración de estas superficies, con especies características y propias del HIC afectado.

En el documento ambiental (apartado 8) se recoge la vulnerabilidad del proyecto ante **riesgos de accidentes graves o catástrofes**. Para cada una de las ubicaciones de las instalaciones se ha tenido en cuenta los riesgos geológicos, inundabilidad e incendios forestales.

En cuanto a la inundabilidad, el promotor indica que la parcela para la implantación de la EDAR de Arriate inicialmente se encontraba en zona inundable y, debido a esto, el promotor ha propuesto desplazar ligeramente la implantación de la EDAR y el movimiento de tierras hacia cotas un poco más altas (cerro adyacente), de manera que la EDAR propuesta se quede fuera de la zona inundable.

En Jimera de Líbar, tanto el bombeo de La Estación como el de la barriada Rosilla Alta se encuentran en zona inundable. El promotor indica que la EBAR la Rosilla finalmente se ha podido ubicar en otra zona más próxima al casco urbano, fuera de la

Código seguro de Verificación : GEN-b7c3-85f4-d103-0372-a15d-7ed0-6154-ca9a | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm

CSV : GEN-b7c3-85f4-d103-0372-a15d-7ed0-6154-ca9a
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : ISMAEL AZNAR CANO | FECHA : 26/07/2021 13:39 | Sin acción específica

Código seguro de Verificación : GEN-b7c3-85f4-d103-0372-a15d-7ed0-6154-ca9a | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm

zona inundable. Para la EBAR de La Estación, no se ha podido buscar otra ubicación alternativa, por lo que el promotor señala que se establecerán las medidas oportunas para evitar la intrusión de agua ante posibles inundaciones, por ejemplo, sobre elevando los muretes de los recintos de forma que queden por encima de la cota para la avenida de T=500 años de periodo de retorno.

En Cortes de la Frontera, la EBAR en La Cañada se encuentran en zona inundable, por lo que el promotor indica que se tendrán en cuenta las medidas oportunas de cara al desarrollo del proyecto constructivo. El promotor señala que las medidas a adoptar deberán asegurar que la instalación resulte estanca, además propone prolongar el muro de defensa de inundación existente actualmente en la barriada alrededor de la parcela de implantación. El promotor recuerda que el Organismo de Cuenca autoriza la implantación de bombeos en zonas inundables si no existe otra opción.

Respecto a los incendios forestales en el apéndice 6 del citado documento ambiental se presenta el Plan de Autoprotección Contra Incendio, que se elabora en cumplimiento de lo establecido en la ley 5/1999, de 29 de junio, de prevención y lucha contra incendios forestales.

La Dirección General de Emergencias y Protección Civil, informa que teniendo en cuenta las posibles ubicaciones de las instalaciones objeto de análisis deben considerarse dependiendo del municipio, los siguientes riesgos:

Riesgo sísmico: se indican las características según el Plan de Emergencias ante el Riesgo Sísmico en Andalucía, aprobado por Acuerdo del Consejo de Gobierno el 13 de enero de 2009. Se indica este riesgo para Arriate, Jimera de Líbar y Cortes de la Frontera.

Riesgo de incendios forestales: los municipios de Arriate, Jímera de Líbar y Cortes de la Frontera están en una zona de peligro por el riesgo de incendios forestales que comprende los términos municipales completos, según el Plan de Emergencias por Incendios Forestales de Andalucía, aprobado por Decreto del Consejo de Gobierno el 14 de septiembre de 2010.

Riesgo de Inundaciones: según la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundaciones en Andalucía (EPRIA) de la Cuenca del río Guadiaro, hay riesgo de inundaciones en la zona de Jimera de Líbar y Cortes de la Frontera.

Riesgo de accidente en el transporte de mercancías peligrosas por ferrocarril en las vías: San Roque-Bobadilla 4,30 km (Arriate); San Roque-Bobadilla 7,81 km (Jimera de Líbar); San Roque-Bobadilla 15,95 km (Cortes de la Frontera).

El promotor responde que se completará el apartado de Riesgos y Vulnerabilidad del documento ambiental, incluyendo los riesgos identificados por la citada D.G. de Emergencias y Protección Civil.

CSV : GEN-b7c3-85f4-d103-0372-a15d-7ed0-6154-ca9a
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : ISMAEL AZNAR CANO | FECHA : 26/07/2021 13:39 | Sin acción específica

La Dirección General de Salud Pública y Ordenación Farmacéutica, entre otras consideraciones sobre la salud, recomienda incorporar en el estudio ambiental el análisis y valoración de impactos por riesgo de accidentes, principalmente por vertidos a causa de avenidas periódicas en zonas inundables. Además, este organismo propone la aplicación de programas de mantenimiento reforzados por sistemas de buenas prácticas, para mantener en óptimas condiciones higiénico-sanitarias las instalaciones durante la fase de explotación.

El promotor señala que se completará el Plan de Emergencias con la valoración solicitada debido a los vertidos accidentales a causa de avenidas periódicas en zonas inundables. Asimismo, señala que se considerarán dentro del plan de explotación de las EDARs, medidas y controles para mantener en óptimas condiciones higiénico-sanitarias las instalaciones durante la fase de explotación.

El Director Conservador del Parque Natural Los Alcornocales, establece una serie de consideraciones ambientales realizadas en relación con la EDAR y colectores de El Colmenar. Señala que el promotor será responsable de la preparación de un plan de emergencias o dispositivo de seguridad que prevea la actuación en caso de accidente o emergencias, especialmente lo referente a incendios forestales. Durante la ejecución de los trabajos, deberá tener en cuenta las siguientes consideraciones para evitar incendios forestales: a) Para la prevención de incendios forestales, las medidas de prevención deben ser máximas en la zona de actuación. En caso de incendio forestal, se comunicará inmediatamente al centro operativo provincial. b) Si se hace uso de aparatos de soldadura, grupos electrógenos, etc. deberá disponer de pantallas ignífugas como barrera de protección, debiendo en todo caso disponer alrededor de las pantallas o de la zona de limpieza de un cortafuegos perimetral con una anchura mínima de 5 m. c) En la carga del combustible, se evitará el derrame en el llenado de los depósitos y no se arrancarán en el lugar que se ha repostado. d) Se dispondrá de extintores de agua y reservas de ésta en cantidad no inferior a 50 l por persona trabajando, en cualquier época del año. Cuando existan motores de explosión o eléctricos es obligatorio disponer además de extintores de espuma o gas carbónico. e) Se dispondrá al menos de una herramienta manual por trabajador en el tajo, utilizable en la extinción de incendios forestales. f) La maquinaria pesada dispondrá de mecanismos que eviten la emisión de partículas incandescentes por el escape de gases. g) Con la aparición de viento moderado o fuerte se extremarán las precauciones, debiendo interrumpirse los trabajos susceptibles de provocar un incendio forestal cuando las circunstancias de fuerte viento y baja humedad relativa del aire así lo requieran. h) Si se realizan trabajos en épocas de peligro medio y alto de incendio forestal, se extremarán las precauciones, de tal forma que todas las máquinas en funcionamiento y las actividades de provocar un incendio estén constantemente vigiladas, estando los vigilantes dotados permanentemente de al menos un extintor de mochila de 15 l de agua para su posible uso inmediato. Los trabajos de la maquinaria y las actividades susceptibles de provocar un incendio se interrumpirán en estos periodos si el viento supera los 10 km/h.

Código seguro de Verificación : GEN-b7c3-85f4-d103-0372-a15d-7ed0-6154-ca9a | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm

CSV : GEN-b7c3-85f4-d103-0372-a15d-7ed0-6154-ca9a
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : ISMAEL AZNAR CANO | FECHA : 26/07/2021 13:39 | Sin acción específica

El promotor contesta que se procederá a la revisión, incorporando dentro del Anejo nº 13 de Integración Ambiental del Proyecto de la EDAR y colectores de Colmenar, todas y cada una de las condiciones referidas en el Informe del citado Director Conservador.

El Director Conservador del Parque Natural Sierra de Grazalema, indica que se tendrán en cuenta las consideraciones ambientales realizadas en relación con la EDAR y colectores de Jímera de Líbar. Se establece cómo deben adaptarse las instalaciones a la tradición constructiva local. Al igual que en el caso del Parque Natural Los Alcornocales, se informa que el promotor será responsable de la preparación de un plan de emergencia o dispositivo de seguridad que prevea la actuación en caso de accidente o emergencia, especialmente en lo referente a incendios forestales. Se tendrán en cuenta las mismas consideraciones para evitar los incendios forestales descritas anteriormente.

Nuevamente, el promotor responde que se procederá a la revisión, incorporando dentro del Anejo nº 13 de Integración Ambiental del Proyecto de la EDAR y colectores de Jimera de Libar, todas y cada una de las condiciones referidas en el Informe del citado Director Conservador.

Respecto a los **residuos**, el documento ambiental indica que el principal residuo generado durante la fase de explotación son los fangos procedentes del proceso de deshidratación mecánica de los fangos, previo acondicionamiento con polielectrolito, en un decantador centrífugo. La torta de fangos se almacenará en una tolva, para su puesta a disposición de gestor de residuos autorizado o gestión propia, informando de que la gestión del lodo de las depuradoras correrá a cargo del Consorcio Provincial de Aguas de la Diputación de Málaga, que deberá cumplir con la normativa existente en la materia.

La asociación Silvema se pronuncia respecto a la gestión de los residuos generados y el impacto ambiental de dicha gestión en cada uno de los sistemas propuestos, indicando que estos no han sido evaluados debidamente en el documento ambiental.

El promotor responde que, como consecuencia de la pequeña capacidad de las plantas depuradoras proyectadas, es inviable la consideración de un proceso de tratamiento final de lodos exclusivo para cada una, siendo el futuro explotador (Consorcio Provincial de Aguas de la Diputación de Málaga) quien, a través de un gestor autorizado, se encargará de la gestión de los residuos generados en la fase de explotación. Señala que en los Anejos de los respectivos proyectos: Estudio de Costes de Explotación (Anejo 16) y Cálculos Hidráulicos y Funcionamiento (Anejo 8), se han tenido en cuenta los requerimientos comunicados por el Consorcio Provincial de Aguas de la Diputación de Málaga. Además, indica que la posible afección ambiental como consecuencia de la referida producción y gestión de los lodos de

Código seguro de Verificación : GEN-b7c3-85f4-d103-0372-a15d-7ed0-6154-ca9a | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm

CSV : GEN-b7c3-85f4-d103-0372-a15d-7ed0-6154-ca9a
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : ISMAEL AZNAR CANO | FECHA : 26/07/2021 13:39 | Sin acción específica

depuradoras ha sido considerada en el documento ambiental, si bien se procederá a su revisión en los términos que refiere la asociación Silvema.

Respecto al Patrimonio Cultural, se tendrá en cuenta el último informe aclaratorio recibido el 15 de junio de 2021, enviado por la Delegación Territorial de Málaga de la Consejería de Cultura y Patrimonio Histórico. En este informe se señala lo siguiente:

En el Término Municipal de Arriate, el Plan General de Ordenación Urbana (PGOU) incluye un conjunto de 96 elementos catalogados con diferentes valores patrimoniales (arqueológicos, etnológicos o arquitectónicos). En concreto, como patrimonio arqueológico se detalla:

- Zona 1. El cerro del Coto, zonificación B-C.
- Zona 2. El arroyo de la Ventilla, zonificación C (protección y vigilancia).
- Zona 3. El Cortijo de Nadoz, zonificación B-C.

Asimismo, en el entorno de la actuación encontramos el siguiente patrimonio etnológico: Camino de la fresneda (camino histórico); Camino del Cortijo del Marqués (Camino histórico); Acequia Molino de abajo (de tradición medieval).

En el T.M de Jimera de Líbar, el proyecto de obras afecta a:

- El bien de patrimonio arqueológico denominado “Las Huertas”, zonificación arqueológica de tipo C (zona de vigilancia o control arqueológico de movimiento de tierras).
- Los caminos históricos “Camino de las Ruizas” y “Cañada del Olivar” afectados por el colector de gravedad.

En el T.M. de Cortes de la Frontera, el área de estudio y ubicación de la EBAR está situado en una zona incluida en el Catálogo de Yacimientos Arqueológicos del PGOU: “Cañada del Real Tesoro” (Grado III de Protección).

Finalmente, la Delegación Territorial en Málaga realiza las siguientes consideraciones:

– Innecesaridad de cautelas arqueológicas para las EDAR de Arriate y Jimera de Líbar.

En caso de que se produjese algún tipo de hallazgo casual de presumible carácter arqueológico o histórico con motivo de las obras o a consecuencia de los movimientos de tierras vinculados a la misma, la empresa o personas encargadas de los trabajos tendría que ponerlo, de inmediato, en conocimiento de esta Delegación Territorial, en aplicación del Artículo 50 de la Ley 14/2007, de 26 de noviembre, del Patrimonio Histórico de Andalucía.

Código seguro de Verificación : GEN-b7c3-85f4-d103-0372-a15d-7ed0-6154-ca9a | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm

CSV : GEN-b7c3-85f4-d103-0372-a15d-7ed0-6154-ca9a
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : ISMAEL AZNAR CANO | FECHA : 26/07/2021 13:39 | Sin acción específica

– El desarrollo del proyecto de la EDAR en Cortes de la Frontera, queda condicionado a la realización de una Actividad Arqueológica Preventiva de Control Arqueológico de Movimientos de Tierras.

Dicha actividad arqueológica deberá ser autorizada previamente por esta Delegación Territorial y realizada por técnico competente (arqueólogo), de acuerdo con lo dispuesto en el Decreto 168/2003, de 17 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Arqueológicas (BOJA, nº. 134, de 15 de julio de 2003).

El resultado de las actividades arqueológicas determinará, en su caso, la autorización del proyecto, la aplicación de nuevas medidas cautelares para la ejecución del mismo, la propuesta de su modificación o incluso, pudiera derivarse informe desfavorable definitivo para alguna de las infraestructuras.

Fundamentos de derecho

La Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental establece, en el apartado segundo del artículo 7, los proyectos que deben ser sometidos a evaluación de impacto ambiental simplificada, de conformidad con el procedimiento previsto en la Sección 2ª del Capítulo II del Título II de la Ley.

Este procedimiento se desarrolla en los artículos 45 y siguientes de la Ley de evaluación ambiental, y así, el artículo 47 dispone que, teniendo en cuenta el resultado de las consultas realizadas, el órgano ambiental determinará, mediante la emisión del informe de impacto ambiental, si el proyecto debe someterse a una evaluación de impacto ambiental ordinaria, por tener efectos significativos sobre el medio ambiente, o si por el contrario no es necesario dicho procedimiento en base a la ausencia de esos efectos, de acuerdo con los criterios establecidos en el Anexo III de la citada norma.

El “Proyecto de construcción saneamiento y depuración en Arriate, Jimera de Líbar y Cortes de la Frontera. Cuenca del río Guadiaro (Málaga)” se encuentra encuadrado en el artículo 7.2, apartado b) “*Los proyectos no incluidos ni en el anexo I ni el anexo II que puedan afectar de forma apreciable, directa o indirectamente, a Espacios Protegidos Red Natura 2000*” de la Ley 21/2013, de evaluación ambiental.

Corresponde a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental la resolución de los procedimientos de evaluación de impacto ambiental de proyectos de competencia estatal, de acuerdo con el artículo 7.1 c) del Real Decreto 500/2020, de 28 de abril, por el que se desarrolla la estructura orgánica básica del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, y se modifica el Real Decreto 139/2020, de 28 de enero, por el que se establece la estructura orgánica básica de los departamentos ministeriales.

Código seguro de Verificación : GEN-b7c3-85f4-d103-0372-a15d-7ed0-6154-ca9a | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm

CSV : GEN-b7c3-85f4-d103-0372-a15d-7ed0-6154-ca9a
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : ISMAEL AZNAR CANO | FECHA : 26/07/2021 13:39 | Sin acción específica

Código seguro de Verificación : GEN-b7c3-85f4-d103-0372-a15d-7ed0-6154-ca9a | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm

En virtud de lo expuesto, y a la vista de la propuesta de la Subdirección General de Evaluación Ambiental, esta Dirección General

Resuelve

De acuerdo con los antecedentes de hecho y fundamentos de derecho alegados y como resultado de la evaluación de impacto ambiental practicada, que no es necesario el sometimiento al procedimiento de evaluación ambiental ordinaria del **"Proyecto de construcción saneamiento y depuración en Arriate, Jimera de Líbar y Cortes de la Frontera. Cuenca del río Guadiaro (Málaga)"**, ya que no se prevén efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, siempre y cuando se cumplan las medidas y prescripciones establecidas en el documento ambiental y en la presente resolución.

Esta resolución se hará pública a través del Boletín Oficial del Estado y de la página web del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (www.miteco.es), sin perjuicio de la obligación del promotor de obtener las autorizaciones ambientales que resulten legalmente exigibles.

De conformidad con el apartado 5, del artículo 47 de la Ley de evaluación ambiental, el informe de impacto ambiental no será objeto de recurso alguno sin perjuicio de los que, en su caso, procedan en vía administrativa o judicial frente al acto, en su caso, de autorización del proyecto.

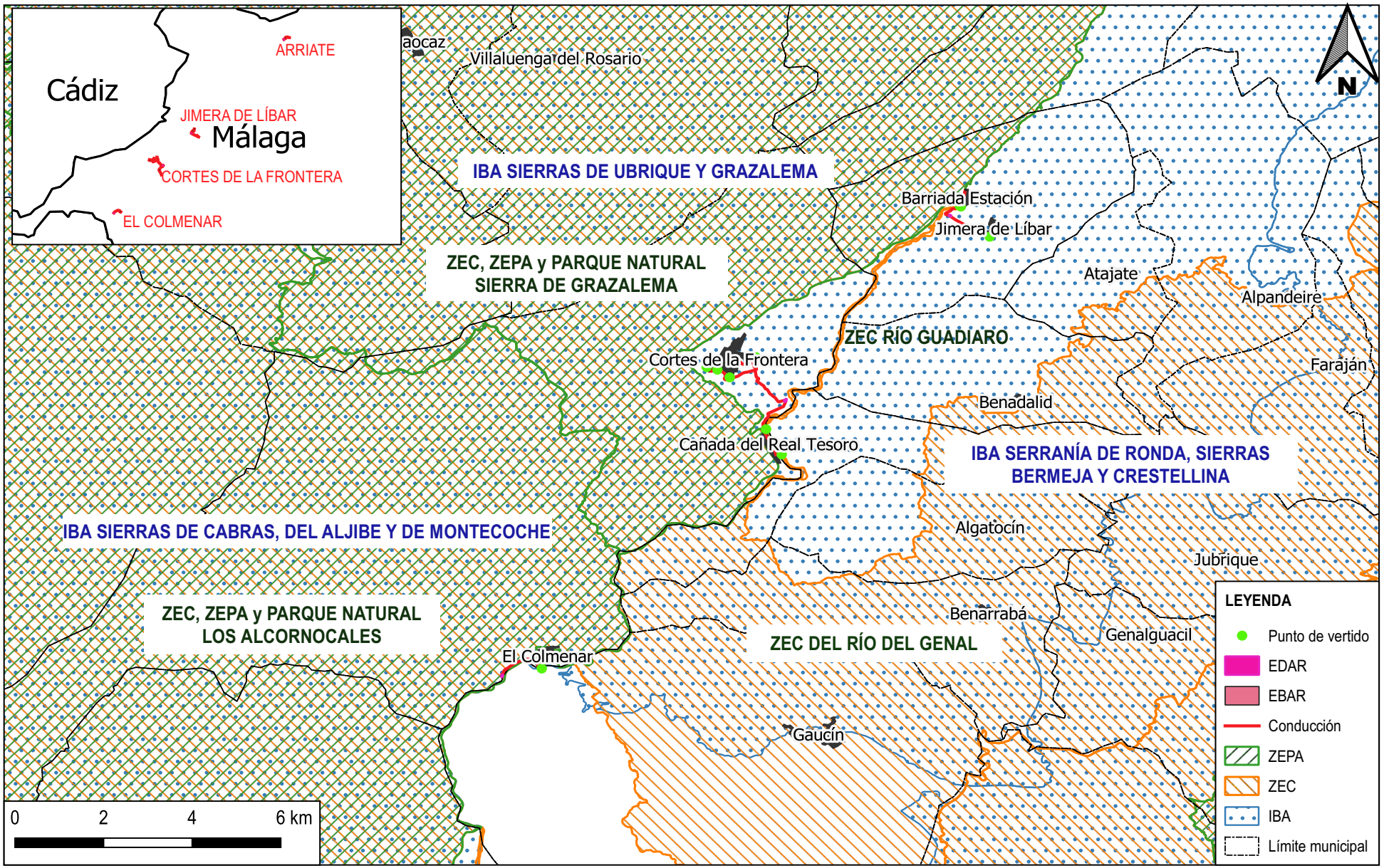
Firmado electrónicamente

EL DIRECTOR GENERAL
DE CALIDAD Y EVALUACIÓN AMBIENTAL

Ismael Aznar Cano

CSV : GEN-b7c3-85f4-d103-0372-a15d-7ed0-6154-ca9a
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : ISMAEL AZNAR CANO | FECHA : 26/07/2021 13:39 | Sin acción específica

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EN ARRIATE, JIMERA DE LÍBAR Y CORTES DE LA FRONTERA. CUENCA DEL RIO GUADIARO. (MÁLAGA)



go seguro de Verificación : GEN-b7c3-85f4-d103-0372-a15d-7ed0-6154-ca9a | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : ://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm

CSV : GEN-b7c3-85f4-d103-0372-a15d-7ed0-6154-ca9a
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : ISMAEL AZNAR CANO | FECHA : 26/07/2021 13:39 | Sin acción específica

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
ACUAES AGUAS DE LAS CUENCAS DE ESPAÑA SA
UNIÓN EUROPEA

REF. CRONOLÓGICA: **05/2020**

Clave DGA: **06.329-619/2111**

Clave ACUAES: **ACE/314.01/19/PROY/01**

ACTUACIÓN: "Saneamiento y depuración de los municipios de la cuenca del río Guadiaro"

PROYECTO:

Proyecto de construcción saneamiento y depuración de los municipios de la cuenca alta del río Guadiaro. EDAR y colectores en Arriate (Málaga)

TOMO 4 DE 7
DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS
ANEJOS DEL 14 AL 20

DIRECCIÓN DEL PROYECTO: D. Nicolás Gutiérrez Carmona, I.C.C.P.

EMPRESA CONSULTORA: IDOM

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: D. Fernando J. Trujillo Díez, I.C.C.P.

Una manera de hacer Europa

ESTE PROYECTO, COFINANCIADO POR EL FONDO EUROPEO DE DESARROLLO REGIONAL FEDER 2014-2020, DENTRO DEL PROGRAMA OPERATIVO PLURIRREGIONAL DE ESPAÑA (POPE), CONTRIBUYE A LA CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

TOMO 1

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA

ANEJO Nº0 FICHA TÉCNICA
ANEJO Nº1 ANÁLISIS SITUACIÓN ACTUAL
ANEJO Nº2 CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA
ANEJO Nº3 GEOLOGÍA Y GEOTECNIA
ANEJO Nº4 CLIMATOLOGÍA, HIDROLOGÍA E INUNDABILIDAD
ANEJO Nº5 ESTUDIO DE POBLACIÓN CAUDALES Y CARGAS
ANEJO Nº6 ESTUDIO ALTERNATIVAS
ANEJO Nº7 TRAZADO
ANEJO Nº8 CÁLCULOS HIDRÁULICOS Y FUNCIONAMIENTO

TOMO 2

ANEJO Nº9 CÁLCULOS MECÁNICOS Y ESTRUCTURALES
ANEJO Nº10 CÁLCULOS ELÉCTRICOS INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL
ANEJO Nº11 SSAA Y REPOSICIONES
ANEJO Nº12 EXPROPIACIONES

TOMO 3

ANEJO Nº13 INTEGRACIÓN AMBIENTAL

TOMO 4

ANEJO Nº14 SEGURIDAD Y SALUD
ANEJO Nº15 GESTIÓN RCD
ANEJO Nº16 ESTUDIO COSTES EXPLOTACIÓN
ANEJO Nº17 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
ANEJO Nº18 PLAN DE OBRAS
ANEJO Nº19 PRESUPUESTO CONOCIMIENTO ADMINISTRACIÓN
ANEJO Nº20 CONTROL DE CALIDAD

TOMO 5

DOCUMENTO nº 2: PLANOS

43. PLANOS GENERALES
44. COLECTORES
45. EBAR POLÍGONO
46. EBAR PRINCIPAL
47. CAMINOS DE ACCESO
48. CONEXIÓN A SISTEMAS GENERALES
49. EDAR. PLANOS GENERALES
50. EDAR. RECINTOS
51. EDAR. EDIFICIO INSTALACIONES
52. EDAR. EDIFICIO SOPLANTES Y GRUPO ELECTRÓGENO
53. EDAR. EDIFICIO DE CONTROL
54. EDAR. ELECTRICIDAD
55. EDAR. INSTRUMENTACIÓN, CONTROL Y PCI
56. SERVICIOS AFECTADOS

TOMO 6

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

TOMO 7

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

MEDICIONES
CUADROS DE PRECIOS
PRESUPUESTO GENERAL
RESUMEN DE PRESUPUESTO

ANEJO Nº14 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

IDOM

Choose certainty.
Add value.
Más seguridad.
Más valor.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DE:

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DE LOS MUNICIPIOS DE LA CUENCA ALTA DEL RÍO GUADIARO. EDAR Y COLECTORES EN ARRIATE (MÁLAGA). CLAVE: 06.329-619/2111

MAYO 2020

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DE:

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DE LOS MUNICIPIOS DE LA CUENCA ALTA DEL RÍO GUADIARO. EDAR Y COLECTORES EN ARRIATE (MÁLAGA). CLAVE: 06.329-619/2111

MAYO 2020

MEMORIA

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. 5
2. DATOS GENERALES DEL PROYECTO Y DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. 5
3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. 5
4. DATOS DE INTERÉS PARA LA PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES DURANTE LA REALIZACIÓN DE LA OBRA Y PROCESO CONSTRUCTIVO SEGURO. 7
4.1. Proceso constructivo seguro. 7
4.2. La eficacia preventiva perseguida por el estudio de seguridad y salud. 7
4.3. Deberes, obligaciones y compromisos. 7
4.4. Descripción de la obra. 8
4.5. Proceso constructivo lógico y materiales utilizados. 12
4.5.1. Implantación. 12
4.5.2. Demoliciones y desbroces 13
4.5.3. Movimientos de tierra. 13
4.5.4. Colocación de Tuberias de Saneamiento. 14
4.5.5. Colocación de Tuberias de Abastecimiento. 14
4.5.6. Relleno de zanjas. 15
4.5.7. Obra Civil. Arquetas y pozos. 15
4.5.8. Obra Civil. Ejecución de EBAR 16
4.5.9. Obra Civil. Ejecución de Aliviadero 17
4.5.10. Obra Civil. Ejecución de EDAR 18
4.5.11. Instalaciones varias de Bombeo de Aguas Residuales 20
4.5.12. Instalaciones varias de Depuración de Aguas Residuales 20
4.5.13. Instalaciones: Redes de Servicio 20
4.5.14. Instalaciones Electricas 21
4.5.15. Obras exteriores. Urbanización. Pavimentaciones. 22
4.5.16. Obras exteriores. Acceso EDAR. 22
4.6. Descripción del lugar en el que se va a realizar la obra. 23
4.7. Condiciones del entorno en que se realiza la obra. 24
4.8. Descripción de la climatología. 24
4.9. Tráfico rodado y accesos a obra. 24
4.10. Interferencias con los servicios afectados y otras circunstancias o actividades del entorno, que originan riesgos laborales durante la ejecución de la obra. 24
4.11. Estudio geotécnico. 25
4.12. Unidades de construcción previstas en la obra. 25
4.13. Oficios cuya intervención es objeto de la prevención de los riesgos laborales. 26
4.14. Medios auxiliares previstos para la realización de la obra. 27
4.15. Maquinaria prevista para la ejecución de la obra. 27
4.16. Instalaciones de obra. 28
5. UNIDADES DE OBRA QUE INTERESAN A LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES, SEGÚN EL PROYECTO DE LA OBRA. 29
5.1. Determinación del tiempo efectivo de duración de los trabajos - plan de ejecución de obra. 29
5.2. Interacciones e incompatibilidades existentes en la obra o en sus inmediaciones. 29
5.3. Cálculo mensual del número medio de trabajadores a intervenir según la realización prevista, mes a mes, en el plan de ejecución de obra. 29
6. INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES: SERVICIOS HIGIÉNICOS, VESTUARIO, COMEDOR, LOCALES DE DESCANSO. 30
6.1. Instalaciones provisionales para los trabajadores con módulos de PVC retrete anaerobio. 30
6.2. Acometidas para las instalaciones provisionales de obra. 30
7. identificación de riesgos que pueden ser evitados. 30
8. relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse. 31
9. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS. 32
9.1. Identificación de riesgos y medidas preventivas, clasificados por actividades previstas para realización de la obra. 32
9.1.1. Actuaciones previas - vallado de obra 32
9.1.2. Actuaciones previas - replanteo 33

9.1.3. Aceras ... 33
9.1.4. Acometida para servicios provisionales (Fuerza, Agua, Alcantarillado). ... 35
9.1.5. Acometida eléctrica en baja tensión. ... 36
9.1.6. Acometida eléctrica aérea en Media tensión. ... 37
9.1.7. Albañilería. ... 40
9.1.8. Arquetas de saneamiento o abastecimiento. ... 41
9.1.9. Arquetas de hormigón armado “in situ”. ... 43
9.1.10. Cerramiento y tabiquería. ... 45
9.1.11. Carpintería metálica y cerrajería ... 47
9.1.12. Centro de Transformación ... 47
9.1.13. Corte de carril de calzada para facilitar las operaciones. ... 49
9.1.14. Cubiertas - Azoteas - No Transitables ... 50
9.1.15. Demolición por procedimientos mecánicos. ... 52
9.1.16. Demolición con procedimientos neumáticos. ... 54
9.1.17. Desbroce y explanación. ... 55
9.1.18. Encofrados. ... 55
9.1.19. Enfoscados y enlucidos. ... 57
9.1.20. Entibacion mediante blindaje metálico. ... 60
9.1.21. Excavación con procedimientos neumáticos. ... 61
9.1.22. Excavaciones de pozos. ... 62
9.1.23. Excavaciones de zanjas ... 63
9.1.24. Extendido de zahorras a máquina. ... 64
9.1.25. Forjados y losas armadas. ... 65
9.1.26. Ferralla. ... 66
9.1.27. Hormigonado de cimientos ... 67
9.1.28. Hormigonado de muros ... 68
9.1.29. Hormigonado de pilares, vigas y jácenas. ... 68
9.1.30. Impermeabilizaciones. ... 69
9.1.31. Instalación de tuberías en el interior de zanjas. ... 70
9.1.32. Instalación de tuberías electromecánicas. ... 71
9.1.33. Instalaciones elementos auxiliares tuberias. ... 72
9.1.34. Instalaciones - Telecomunicaciones ... 73
9.1.35. Instalaciones - Fontanería - Abastecimiento. ... 74
9.1.36. Instalaciones - Protección - Incendios. ... 75
9.1.37. Aislamientos- Impermeabilización - Imprimadores y Pinturas. ... 76
9.1.38. Instalación eléctrica definitiva. ... 78
9.1.39. Instalación eléctrica provisional de obra. ... 79
9.1.40. Instalación eléctrica Alta tension. ... 81
9.1.41. Instalación eléctrica Alta tensión - cruzamientos. ... 82
9.1.42. Instalación alumbrado público. ... 83
9.1.43. Instalación de vidrio. ... 85
9.1.44. Instalaciones provisionales para los trabajadores (módulos prefabricados metálicos). ... 85
9.1.45. Montaje de prefabricados. ... 86
9.1.46. Montajes industrializados ... 87
9.1.47. Movimientos de tierras y rellenos. ... 89
9.1.48. Movimientos de tierras - Relleno y Extendido. ... 92
9.1.49. Movimientos de tierras - Relleno Zanjas. ... 93
9.1.50. Movimientos de tierras - Transportes de tierras. ... 94
9.1.51. Movimientos de tierras - Transportes de escombros. ... 95
9.1.52. Pilotaje ... 96
9.1.53. Pintura y Barnizado ... 97
9.1.54. Pocería y Saneamiento ... 98
9.1.55. Puesta en marcha EDAR ... 99
9.1.56. Rellenos y compactado de tierras. ... 101
9.1.57. Revestimientos – Aglomerado Asfáltico ... 102
9.1.58. Revestimientos - Bordillos. ... 103
9.1.59. Solados (Urbanización) ... 104
9.1.60. Señalización y equipamiento - Indicadores - Rótulos y placas - Placa señalización ... 104
9.1.61. Soldadura. ... 105
9.1.62. Trabajos sobre cubierta. ... 108
9.1.63. Trabajos interior de conducciones de saneamiento existentes. ... 109

9.1.64. Trabajos en proximidad de líneas eléctricas enterradas. 111
9.1.65. Trabajos en Centro de Transformación. 112
9.1.66. Trabajos de Hinca de tuberias. 116
9.1.67. Trabajos de Jardinería. 117
9.1.68. Vertido de hormigón. 119
9.2. Identificación de riesgos y medidas preventivas, clasificados por medios auxiliares. 120
9.2.1. Andamios de borriquetas. 120
9.2.2. Andamios metálicos modulares. 121
9.2.3. Andamios sobre ruedas. 122
9.2.4. Carretón o carretilla de mano. 122
9.2.5. Contenedor de escombros. 123
9.2.6. Encofrado metálico para muros, pilares y pilas. 123
9.2.7. Encofrado para forjado 124
9.2.8. Escalera de mano. 125
9.2.9. Eslingas de acero. 126
9.2.10. Herramientas de albañilería. 127
9.2.11. Herramientas manuales. 127
9.2.12. Paneles de aluminio para blindaje de zanjas. 128
9.2.13. Puntales metálicos. 129
9.2.14. Tráctel para arrastre de cargas. 129
9.2.15. Elemento auxiliar de maquinaria para izado y colocación de tuberías saneamiento . 130
9.3. Identificación de riesgos y medidas preventivas, clasificados por maquinaría. 130
9.3.1. Bomba eléctrica para achiques. 130
9.3.2. Camión de transporte (Bañera). 131
9.3.3. Camión de transporte de materiales. 132
9.3.4. Camión Grúa. 133
9.3.5. Camión hormigonera. 133
9.3.6. Compresor. 134
9.3.7. Dobladora mecánica de ferralla. 135
9.3.8. Equipo para soldadura con arco eléctrico. 135
9.3.9. Equipo para soldadura oxiacetilénica y oxicorte. 136
9.3.10. Equipo de tesado. 137
9.3.11. Equipo de perforación o pilotaje. 138
9.3.12. Espadones rozadores para pavimentos, losas de hormigón y capas de rodadura. 139
9.3.13. Grúa autopropulsada. 140
9.3.14. Grupo Electrógeno. 141
9.3.15. Herramientas en general. 142
9.3.16. Hormigonera Eléctrica. 144
9.3.17. Maquinaria auxiliar en general. 144
9.3.18. Maquinaria de compactación (Compactadora). 146
9.3.19. Maquinaria de movimiento de tierras y excavaciones. 147
9.3.20. Maquinaria de elevación. 148
9.3.21. Martillo neumático. 152
9.3.22. Mesa sierra. 153
9.3.23. Motovolquete autopropulsado (Dumper). 154
9.3.24. Pala Cargadora. 155
9.3.25. Pisones mecánicos para compactación. 156
9.3.26. Pistola Fija-Clavos. 157
9.3.27. Retroexcavadora. 157
9.3.28. Retroexcavadora sobre neumáticos. 159
9.3.29. Rozadora Radial Eléctrica. 160
9.3.30. Radiales, cizallas, cortadoras y similares. 160
9.3.31. Sierras para pavimentos. 161
9.3.32. Vibrador. 162
9.4. Identificación de riesgos y medidas preventivas, clasificados por protecciones colectivas. 162
9.4.1. Barandillas 162
9.4.2. Línea de vida horizontal. 164
9.4.3. Punto de anclaje. 165
9.4.4. Red de seguridad bajo forjado – Reutilizable y red horizontal bajo cubiertas 166
9.5. Identificación de riesgos y medidas preventivas, otros. 169
9.5.1. Estrés Térmico Por Calor. 169

10. PREVENCIÓN DE INCENDIOS. 173
10.1. Elementos provisionales de actuación. 173
10.1.1. EXTINTORES PORTÁTILES. 173
10.1.2. ELEMENTOS AUXILIARES DE EXTINCIÓN. 173
10.1.3. CUBOS, BIDONES, PALAS Y RASTRILLAS. 173
10.2. Organización de la prevención de incendios. 173
10.3. Organización de la fase activa. 174
10.4. Riesgos más frecuentes y sus causas. 174
11. PLAN DE EVACUACIONES DE EMERGENCIA DE LA OBRA. 174
12. PROTECCIÓN COLECTIVA A UTILIZAR EN LA OBRA. 174
13. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN LA OBRA. 175
14. SEÑALIZACIÓN DE LOS RIESGOS. 176
14.1. Señalización de los riesgos del trabajo. 176
15. PREVENCIÓN ASISTENCIAL EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL. 177
15.1. Primeros Auxilios. 177
15.2. Maletín botiquín de primeros auxilios. 178
15.3. Medicina Preventiva. 178
15.4. Evacuación de accidentados. 178
16. medidas específicas: relativas a los trabajos INCLUIDOS en el apartado del anexo ii 1627/97 (riesgos especiales). 178
17. PREVISIONES E INFORMACIONES ÚTILES PARA LOS PREVISIBLES TRABAJOS POSTERIORES. 178
17.1. Relación de previsibles trabajos posteriores. 179
17.2. Riesgos laborales que pueden aparecer. 179
17.3. Previsiones técnicas para su control y ejecución. 179
17.4. Informaciones útiles para los usuarios. 179
17.5. Condiciones de Seguridad y Salud en trabajos posteriores a la obra. 180
18. SISTEMA DECIDIDO PARA EL CONTROL DEL NIVEL DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA OBRA. 180
19. FORMACIÓN E INFORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD. 181
20. POSIBLE RIESGO EN ESPACIOS CONFINADOS 181

1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

La elaboración de este estudio de seguridad, integrado en el proyecto de ejecución de la obra denominada "PROYECTO DE CONSTRUCCION SANEAMIENTO Y DEPURACION DE LOS MUNICIPIOS DE LA CUENCA ALTA DEL RIO GUADIARIO. EDAR Y COLECTORES EN ARRIATE (MALAGA).", es encargado, en Mayo de 2020, por IDOM CONSULTING, ENGINEERING, ARQUITECTURE, S.A.U, a TÜV SÜD IBERIA S.A.U., asignando a D. Santiago Moral Pereda para su elaboración. Se ha recibido la documentación necesaria para la elaboración de este estudio en Mayo de 2020.

La elaboración del presente estudio de Seguridad y Salud se redacta en forma paralela a la realización del Proyecto, tomando como base el Proyecto Básico.
En consecuencia, se comunica que no se ha realizado coordinadamente con el proyecto y que la eficacia preventiva alcanzada por el mismo, puede tener comprometida su efectividad.

2. DATOS GENERALES DEL PROYECTO Y DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

Promotor de la obra titular del centro de trabajo:	MINISTERIO PARA LA TRANSICION ECOLOGICA Y RETO DEMOGRAFICO AGUAS DE LAS CUENCAS DE ESPAÑA S.A. Plaza De Cuba, 9, 41011 Sevilla
Proyecto sobre el que se trabaja:	PROYECTO DE CONSTRUCCION SANEAMIENTO Y DEPURACION DE LOS MUNICIPIOS DE LA CUENCA ALTA DEL RIO GUADIARIO. EDAR Y COLECTORES EN ARRIATE (MALAGA).
Proyectista:	IDOM CONSULTING, ENGINEERING, ARQUITECTURE, S.A.U D. Fernando Trujillo Díaz Plaza de las Naciones. Torre Norte, planta 9. 41927. Mairena del Aljarafe (Sevilla).
Coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto:	D. SANTIAGO MORAL PEREDA. Arquitecto Técnico. P.I: Parsi, C/ Parsi /, nº 11 puerta 4. 41016, Sevilla. Tlf: 954 25 87 00. Fax: 954.25.86.30 Email: Santiago.moral@tuv-sud.es
Autor del estudio de seguridad y salud:	D. SANTIAGO MORAL PEREDA. Arquitecto Técnico. P.I: Parsi, C/ Parsi /, nº 11 puerta 4. 41016, Sevilla. Tlf: 954 25 87 00. Fax: 954.25.86.30 Email: Santiago.moral@tuv-sud.es
Presupuesto de Ejecución Material del proyecto:	3.773.126,53 € (Tres millones setecientos setenta y tres mil ciento veinti-seis euros con cincuenta y tres céntimos).
Plazo para la ejecución de la obra:	12 meses + 6 meses puesta en marcha
Tipología de la obra a construir:	Obra Civil. Hidráulica
Localización de la obra a construir:	Arriate (Málaga)

3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

Los autores del Estudio de Seguridad y Salud declaran: que es su voluntad la de identificar los riesgos y evaluar la eficacia de la prevención prevista sobre el proyecto y consecuentemente, diseñar cuantos mecanismos preventivos se puedan idear a su buen saber y entender técnico.
Se confía en que si surgiese alguna laguna preventiva, el Contratista, a la hora de elaborar su plan de seguridad y salud en el trabajo, será capaz de detectarla y presentarla para que se la analice en toda su importancia, dándole la mejor solución posible. Todo ello, debe entenderse como la consecuencia del estudio de los datos que IDOM CONSULTING, ENGINEERING, ARQUITECTURE, S.A.U, ha suministrado a través del Proyecto Básico, elaborado por D. Fernando Trujillo Diaz
Se confía en que con los datos mencionados anteriormente y el perfil empresarial exigible al contratista, el contenido de este estudio básico de seguridad y salud, sea coherente con la tecnología utilizable por el mismo, con la intención de que el plan de seguridad y salud que elabore, se encaje técnica y económicamente sin diferencias notables con este trabajo.

En este trabajo, se considera que es obligación del Contratista, disponer los recursos materiales, económicos, humanos, preventivos y de formación necesarios para conseguir que el proceso de producción de construcción de esta obra sea seguro.
Los objetivos de este trabajo preventivo son:

A. Conocer el proyecto a construir, la tecnología, los procedimientos de trabajo y organización previstos para la ejecución de la obra así como el entorno, condiciones físicas y climatología del lugar donde se debe realizar dicha obra, para poder identificar y analizar los posibles riesgos de seguridad y salud en el trabajo.
B. Analizar todas las unidades de obra del proyecto, en función de sus factores: formal y de ubicación, coherentemente con la tecnología y métodos viables de construcción.
C. Colaborar con el proyectista para estudiar y adoptar soluciones técnicas y de organización que permitan incorporar los Principios de Acción Preventiva del artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales que eliminen o disminuyan los riesgos.
D. Identificar los riesgos evitables proponiendo las medidas para conseguirlo.
E. Relacionar los riesgos inevitables especificando las soluciones para controlarlos y reducirlos mediante los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares a utilizar.
F. Diseñar, proponer y poner en práctica tras la toma de decisiones de proyecto y como consecuencia de la tecnología que se utilizará definir las: soluciones por aplicación de tecnología segura en sí misma, protecciones colectivas, equipos de protección individual, procedimientos de trabajo seguro, los servicios sanitarios y comunes, a implantar durante todo el proceso de esta construcción.
G. Presupuestar los costes de la prevención e incluir los planos y gráficos necesarios para la comprensión de la prevención proyectada.
H. Ser base para la elaboración del plan de seguridad y salud por el contratista y formar parte junto al mismo y el plan de prevención de empresa, de las herramientas de planificación e implantación de la prevención en la obra.
I. Divulgar la prevención proyectada para esta obra, a través del plan de seguridad y salud que elabore el Contratista.
   La divulgación se efectuará entre todos los que intervienen en el proceso de construcción. Se espera que sea capaz por sí misma, de animar a todos los que intervengan en la obra a ponerla en práctica con el fin de lograr su mejor y más razonable colaboración. Sin esta colaboración inexcusable y la del contratista, de nada servirá este trabajo. Por ello, este conjunto documental se proyecta hacia el contratista, los subcontratistas y los trabajadores autónomos que van a ejecutar la obra; debe llegar a todos ellos, mediante los mecanismos previstos en los textos y planos de este trabajo técnico, en aquellas partes que les afecten directamente y en su medida.
   En cualquier caso, se recuerda, que en virtud del RD 171/2004, cada empresario, se convierte en “contratista principal de aquellos a los que subcontrata y estos as u vez de los que subcontraten, por consiguiente, el plan de seguridad y salud, deberá resolver eficazmente el método de comunicación de riesgos y su solución en dirección a las subcontrataciones y de éstas hacia los diversos “empresarios principales”
J. Crear un ambiente de salud laboral en la obra, mediante el cual, la prevención de las enfermedades profesionales sea eficaz.
K. Definir las actuaciones a seguir en el caso de accidente, de tal forma, que la asistencia al accidentado sea la oportuna a su caso concreto y aplicada con la máxima celeridad y atención posibles.
L. Expresar un método formativo e informativo para prevenir los accidentes, llegando a definir y a aplicar en la obra los métodos correctos de trabajo.
M. Hacer llegar la prevención de riesgos, gracias a su presupuesto, a cada empresa o autónomos que trabajen en la obra, de tal forma, que se eviten prácticas contrarias a la seguridad y salud.
N. Colaborar a que el proyecto prevea las instrucciones de uso, mantenimiento y las previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores: de reparación, conservación y mantenimiento. Esto se elaborará una vez conocidas las acciones necesarias para las operaciones de mantenimiento y conservación tanto de la obra en sí como de sus instalaciones.

4. DATOS DE INTERÉS PARA LA PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES DURANTE LA REALIZACIÓN DE LA OBRA Y PROCESO CONSTRUCTIVO SEGURO.

4.1. Proceso constructivo seguro.

Este proceso constructivo se elabora sujeto a las variaciones que el contratista desee presentar a la consideración sobre la seguridad y salud, al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra; sobre la tecnología a la consideración de los Directores de Ejecución de Obra, y sobre la aprobación final de las propuestas oídos los anteriores en cumplimiento de las atribuciones reconocidas a cada uno de ellos respectivamente por: el RD. 1627/1997 y por la Ley de Ordenación de la Edificación, ante los Directores de Obra.

4.2. La eficacia preventiva perseguida por el estudio de seguridad y salud.

El autor de este estudio de seguridad y salud desea conseguir la colaboración del resto de los participantes que intervienen en las distintas fases previstas hasta la ejecución de la obra, al considerar que la seguridad no puede ser conseguida si no es el objetivo común de todos.
Cada empresario ha de tener en cuenta para el desarrollo de su actividad específica, los Principios de la Acción Preventiva contenidos en el art. 15 de la Ley 31/1995. El proceso de producción de obra debe realizarse evitando los riesgos o evaluando la importancia de los inevitables, combatirlos en su origen con instrumentos de estrategia, formación o método. La eficacia de las medidas preventivas ha de someterse a controles periódicos y auditorías por si procediera su modificación o ajuste.
La especificidad del sector construcción, con concurrencia de varias empresas en la obra al mismo tiempo, necesita de un ordenamiento de las actividades en las que se planifique, organice y se establezca la actuación de cada una de ellas en las condiciones señaladas anteriormente. Esta concurrencia hace aparecer nuevos riesgos derivados de las interferencias entre las diversas actividades en la obra, y necesitarán de análisis fuera del ámbito de las empresas participantes.

4.3. Deberes, obligaciones y compromisos.

Se establecen los deberes, obligaciones y compromisos de las partes que intervienen en la obra, indicados en los art. 14 y 17 de la Ley 31/1995, y 54/2.003.
Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo. El citado derecho supone la existencia de un correlativo deber del empresario de protección de los trabajadores frente a los riesgos laborales. Este deber de protección constituye, igualmente, un deber de las Administraciones públicas respecto del personal a su servicio.
Los derechos de información, consulta y participación, formación en materia preventiva, paralización de la actividad en caso de riesgo grave e inminente y vigilancia de su estado de salud, en los términos previstos en la presente Ley, forman parte del derecho de los trabajadores a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo.
En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores a su servicio en todos los aspectos relacionados con el trabajo. A estos efectos, en el marco de sus responsabilidades, el empresario realizará la prevención de los riesgos laborales mediante la integración de la actividad preventiva en la empresa y la adopción de cuantas medidas sean necesarias para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, con las especialidades que se recogen en los artículos siguientes en materia de plan de prevención de riesgos laborales, evaluación de riesgos, información, consulta y participación y formación de los trabajadores, actuación en casos de emergencia y de riesgo grave e inminente, vigilancia de la salud, y mediante la constitución de una organización y de los medios necesarios en los términos establecidos en el capítulo IV de esta ley.
El empresario desarrollará una acción permanente de seguimiento de la actividad preventiva con el fin de perfeccionar de manera continua las actividades de identificación, evaluación y control de los riesgos que no se hayan podido evitar y los niveles de protección existentes y dispondrá lo necesario para la adaptación de las medidas de prevención señaladas en el párrafo anterior a las modificaciones que puedan experimentar las circunstancias que incidan en la realización del trabajo.
(Apartado redactado de conformidad con la LEY 54/03)
El empresario deberá cumplir las obligaciones establecidas en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
Las obligaciones de los trabajadores establecidas en esta Ley, la atribución de funciones en materia de protección y prevención a trabajadores o servicios de la empresa y el recurso al concierto con entidades especializadas para el desarrollo de actividades de prevención complementarán las acciones del empresario, sin que por ello le eximan del cumplimiento de su deber en esta materia, sin perjuicio de las acciones que pueda ejercitar, en su caso, contra cualquier otra persona.
El coste de las medidas relativas a la seguridad y la salud en el trabajo no deberá recaer en modo alguno sobre los trabajadores.
El empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que los equipos de trabajo sean adecuados para el trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados a tal efecto, de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al utilizarlos.
Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo específico para la seguridad y la salud de los trabajadores, el empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que:
La utilización del equipo de trabajo quede reservada a los encargados de dicha utilización.

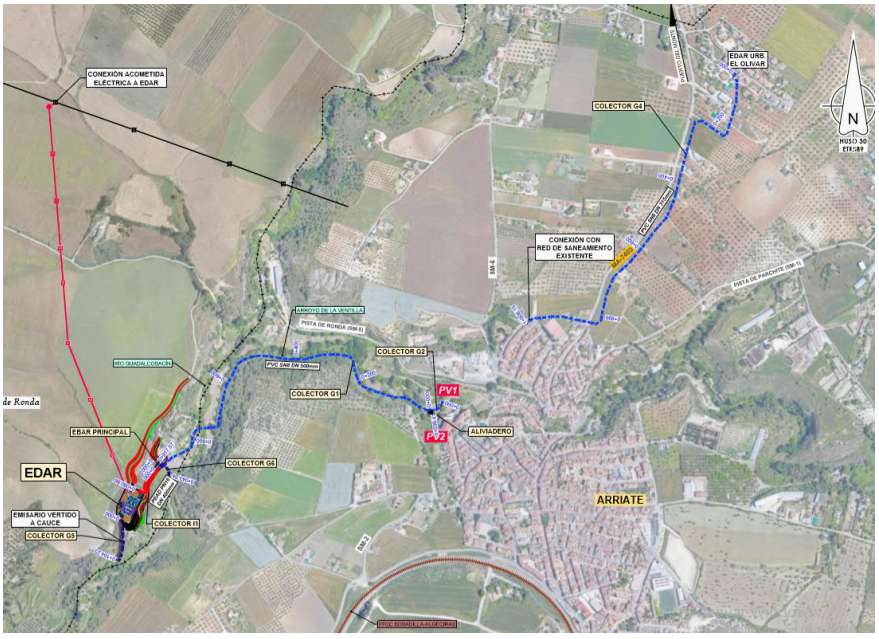
Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación sean realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello.
El empresario deberá proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos cuando, por la naturaleza de los trabajos realizados, sean necesarios.
Los equipos de protección individual deberán utilizarse cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

4.4. Descripción de la obra.

Es objeto de este proyecto de las obras de la EDAR y colectores en Arriate (Málaga) comprende:

- Los colectores, tuberías de impulsión y obras complementarias necesarias para la agrupación de todos los vertidos de aguas residuales del núcleo urbano de Arriate, así como la urbanización El Olivar y el polígono industrial junto a la carretera MA-7400, incluyendo el emisario general hasta la ubicación de la EDAR.
- Aliviadero general junto a los dos puntos de vertido principales del municipio.
- Dos EBAR, una en el polígono industrial de la carretera MA-7400 para incorporar sus aguas residuales a la red de saneamiento municipal y otra EBAR general, en las inmediaciones del río Guadalcobacín, para elevar todas las aguas residuales hasta el emplazamiento de la EDAR.
- La EDAR que trata los vertidos anteriormente mencionados, y que se ubicará en el T.M. de Ronda, en las inmediaciones del río Guadalcobacín.
- El emisario de salida de la EDAR para vertido a cauce público.

Con el desarrollo de esta actuación se pretende conseguir un doble objetivo: por un lado, conducir los vertidos actuales de la localidad hacia la ubicación de una estación depuradora, y por otro, proporcionar a las aguas residuales un tratamiento adecuado para su depuración, de forma que se puedan verter a los cauces públicos conforme a la normativa en vigor.



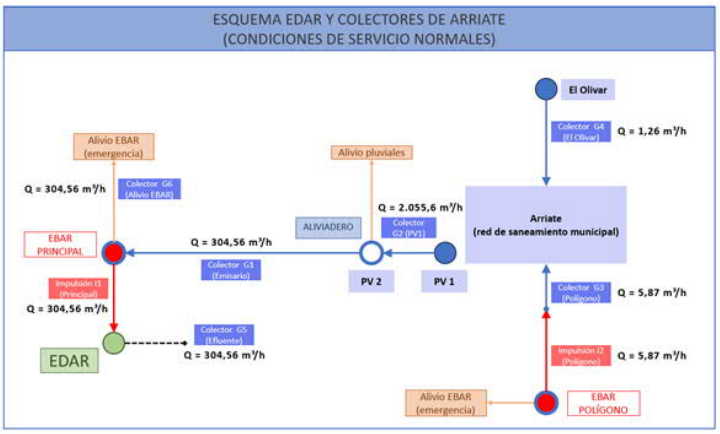
La EDAR de Arriate se emplaza en la parcela 109 del polígono 8 Marqués de Ronda (Ronda), a la mencionada parcela se accede a través del Camino de Ronda, al oeste del núcleo urbano, en la margen derecha del río Guadalcobacín. Esta parcela se encuentra aproximadamente a 1,0 km del núcleo urbano de Arriate.

Para salvar las diferencias de cota existentes entre los distintos puntos de la agrupación de vertidos ha sido necesario también proyectar dos estaciones de bombeo (EBAR), una en el polígono industrial junto a la carretera MA-7400, y otro bombeo general próximo a la ubicación de la EDAR, en las inmediaciones del río Guadalcobacín.

Colectores

Los colectores y emisarios que conforman la agrupación de vertidos hasta la EDAR de Arriate son los siguientes:

a. Agrupación del vertido del Polígono Industrial
b. Agrupación del vertido de la urbanización El Olivar.
c. Emisario hasta la EBAR principal.
d. Impulsión general hasta la EDAR



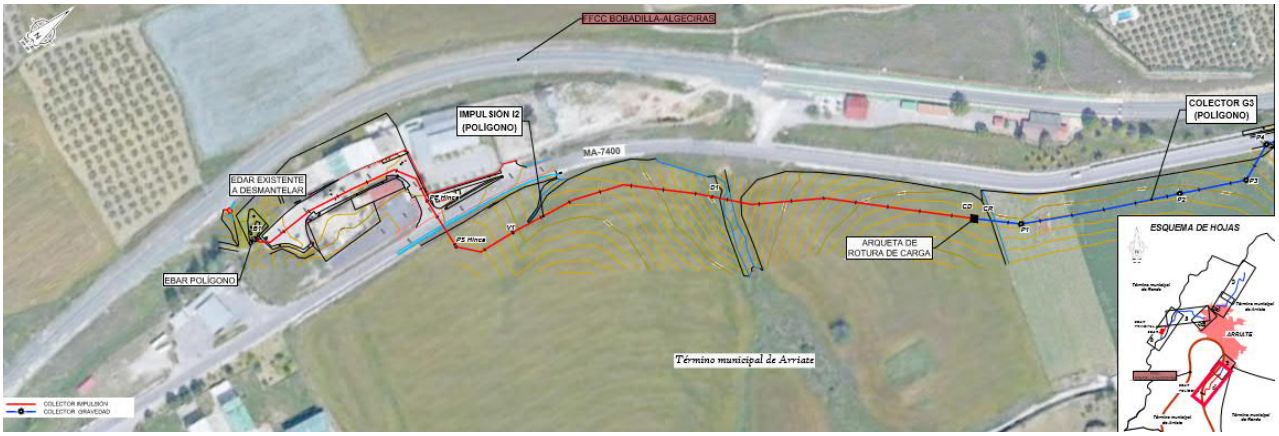
Esquema general de los colectores y caudales en Arriate, en condiciones de servicio normales.

Agrupación Polígono Industrial

Se dispondrá una estación de bombeo que impulsará las aguas residuales del polígono hasta la red de saneamiento del núcleo urbano.

El trazado de esta agrupación consta de una conducción de impulsión de PEAD DN 90 mm y 494,07 metros de longitud, que rompe carga y continúa mediante un colector PVC DN 315 mm y 221,51 m de longitud, hasta conectar con el pozo ubicado en la confluencia de la travesía de la carretera MA-7400 con la calle Cánovas del Castillo, a la entrada de Arriate por dicha carretera.

Como punto singular más importante se tiene el cruce de la propia carretera MA-7400 en las inmediaciones del tanatorio municipal, que se llevará a cabo mediante una hinca de 33,48 m de longitud, alojándose la impulsión dentro de una camisa de acero de 300 mm de diámetro interior provista de pozos de registro en ambos extremos.

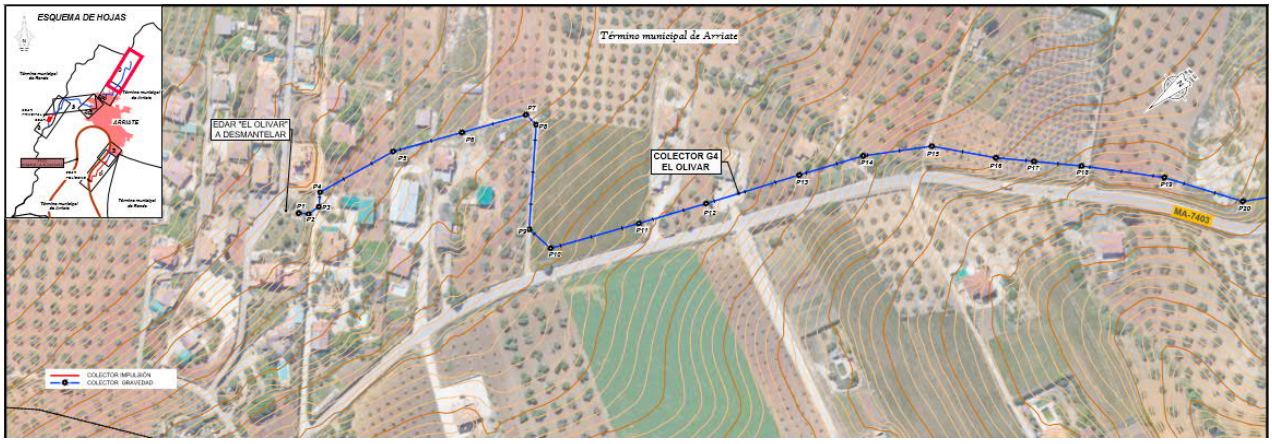


Agrupación Urbanización El Olivar

Esta urbanización consta actualmente de unas veinte viviendas cuyos vertidos son recogidos y conducidos a una pequeña instalación de tratamiento de aguas residuales que no funciona correctamente. La urbanización no dispone de red de recogida de aguas pluviales.

El proyecto contempla la recogida y transporte de estos vertidos mediante un colector por gravedad de PVC DN 315 mm y 1.006,15 m de longitud, que discurre principalmente paralelo a la carretera MA-7403 por su margen izquierda, cruzándola a la entrada del casco, hasta conectar con la red de saneamiento existente en la calle Maestro Rural.

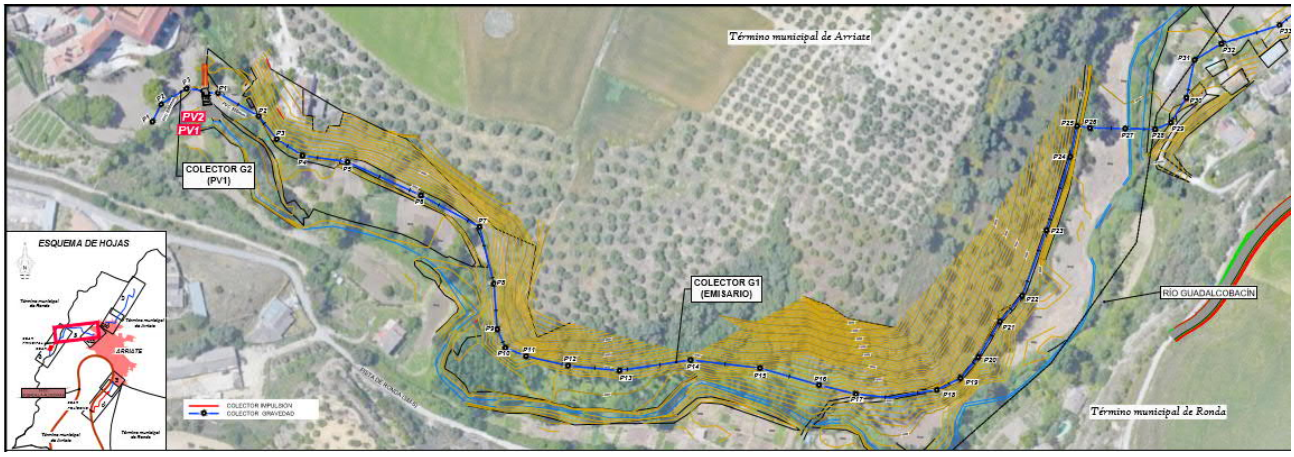
El cruce de la citada carretera se lleva a cabo mediante una hinca de 31,87 m de longitud, instalándose el nuevo colector dentro de una camisa de acero de 500 mm de diámetro interior provista de pozos de registro en ambos extremos.



Emisario principal hasta EBAR Principal

El emisario hasta la EBAR principal de Arriate recoge los puntos de vertido PV1 y PV2 del municipio, junto al cauce del Arroyo de la Ventilla, y transporta todas las aguas residuales hasta la EBAR general, situada en las inmediaciones del cauce del río Guadalcobacín.

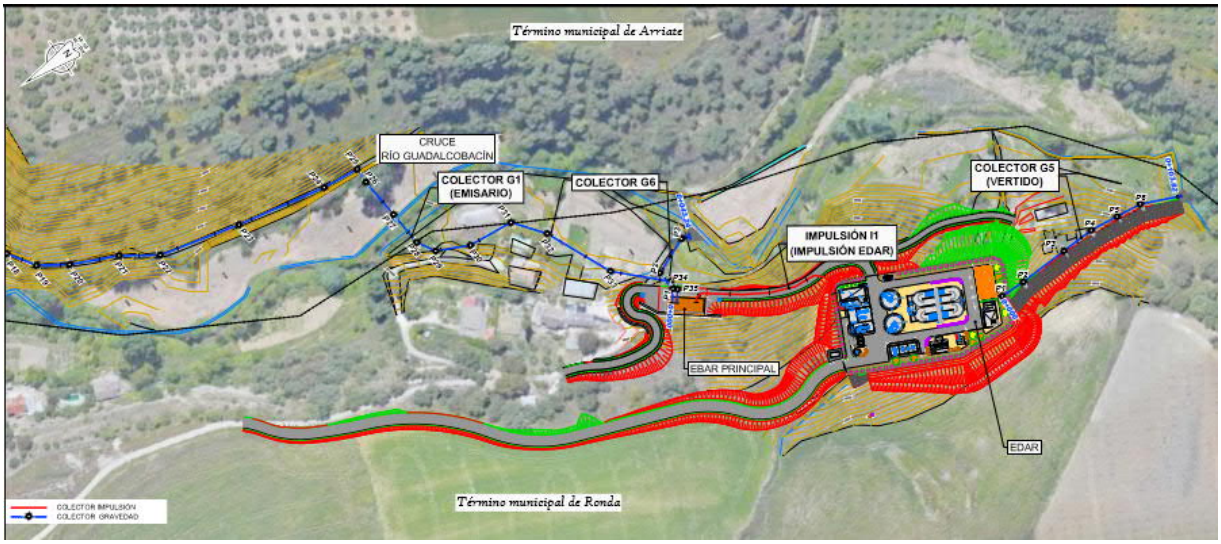
El emisario general está constituido por una conducción de PVC DN 500 mm y 917,57 m de longitud que discurre paralela al cauce del Arroyo de la Ventilla, en primer lugar, y del río Guadalcobacín tras la confluencia del anterior, por su margen izquierda, fuera de la zona de DPH y de la zona inundable. Para ello se apoya en un camino existente que discurre por dicha margen. En el PK 0+760 la conducción cruza el río Guadalcobacín y continúa por su margen derecha hasta la EBAR general.



Impulsion general hasta el EDAR

La EBAR principal de Arriate se ubica en las inmediaciones del río Guadalcobacín, fuera de su zona de DPH y zona inundable. La EBAR recibe las aguas residuales del municipio y las eleva hasta la EDAR, situada a una cota 11 metros superior. Este bombeo constituye, a su vez, el bombeo de cabecera de la propia instalación de tratamiento.

La conducción de impulsión es de PEAD DN 400 mm y 90.86 metros de longitud, discurriendo el trazado en su totalidad bajo el camino de conectará la EBAR con la EDAR, con pendientes que oscilan entre el 0,5% y el 18%, y un tramo de fuerte pendiente casi al final para salvar el talud de dicho camino, previa a la entrada en la instalación de tratamiento.



Emisario vertido cauce

Tras el proceso de tratamiento en la EDAR, el efluente es reintegrado al cauce mediante un colector de PVC DN 500 mm y 104,23 m de longitud, que debe salvar el desnivel existente entre la parcela de la EDAR y el río Guadalcobacín. Para ello se ha previsto una sucesión de pozos de resalto, protegiéndose la descarga del colector en el cauce con escollera.

Aliviadero general

El aliviadero general proyectado es de tipo frontal, con unas dimensiones generales de 4.00 m de ancho y 7.70 m de largo, que verterá las aguas pluviales en exceso directamente al cauce natural, habiendo sido dimensionado para evacuar por encima de una dilución de 7,5 veces el caudal medio de residuales

EDAR

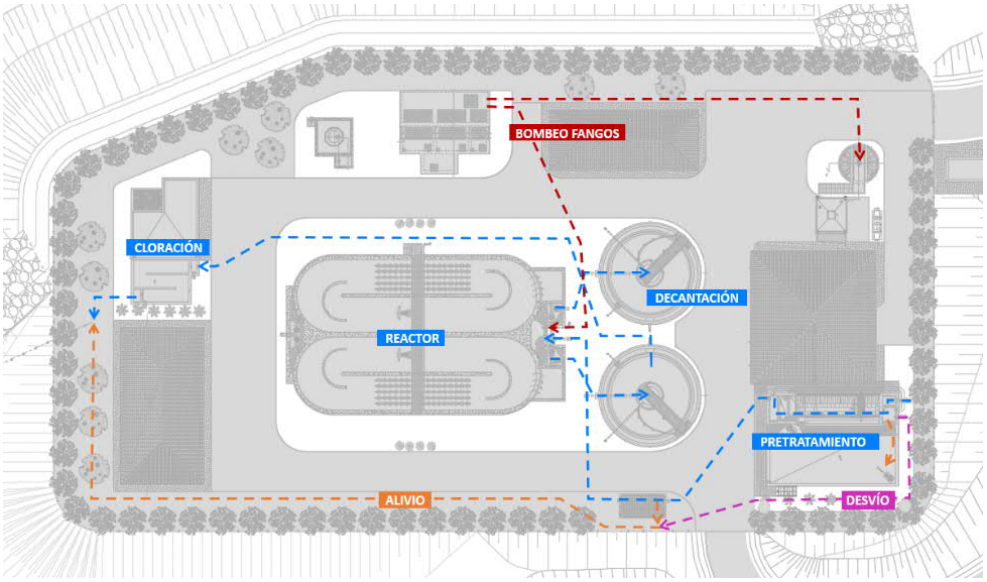
La EDAR de Arriate se emplaza en la parcela 109 del polígono 8 Marqués de Ronda (Ronda), con referencia catastral 29084A008001090000RZ.

La solución para el tratamiento biológico elegida se basa en el empleo de un sistema de fangos activos, en concreto, de la aireación prolongada, estando la línea de procesos formada por:

- Línea de agua
    - Arqueta de llegada (rotura de carga) y reparto (desbaste previo en EBAR)
    - Canal de desarenado-desengrasado aireado
    - Medida de caudal a biológico y alivio exceso caudal pretratamiento
    - Reactor biológico tipo carrusel
    - Decantador secundario
    - Laberinto de cloración

- Medida caudal salida de planta

- Línea de fango
  - Bombeo de recirculación del fango a reactor
  - Bombeo de purga del fango en exceso a espesador
  - Espesador de fangos por gravedad
  - Deshidratación mecánica del fango (en edificio instalaciones)
  - Almacenamiento del fango deshidratado
- Servicios auxiliares
  - Dosificación de polielectrolito para deshidratación de fango
  - Dosificación de cloruro férrico para eliminación de fósforo
  - Suministro de aire para reactor biológico
  - Desodorización aire viciado
  - Bombeo de vaciados y sobrenadantes
  - Redes: desvíos, vaciados, drenaje superficial, drenaje profundo, agua potable, agua de servicio y riego
  - Acometida eléctrica, centro de transformación e Instalación eléctrica de baja tensión
- Automatismos y telecontrol



4.5. Proceso constructivo lógico y materiales utilizados.

4.5.1. Implantación.

Respecto a la obra habrá que diferenciar las actuaciones de Agrupación de vertidos, Emisarios, aliviadero con longitud de 2.700 m aprox entre todas las actuaciones y las actuaciones en las EBAR y EDAR en una zona de trabajo más definido.

En ambas actuaciones dentro de sus características se procederá a realizar las acometidas provisionales de obra: Electricidad, Abastecimiento, grupos electrógenos, etc. y a tomar las medidas de seguridad:

- Cerramiento de la obra. Se acotará la totalidad de las zonas afectadas por la obra, realizando los cortes necesarios tras los permisos necesarios en caso de afecciones a caminos, carrteteras,….
- Delimitación de zonas de trabajo dentro del cerramiento de obra.
- Señalización de los Accesos de Vehículos de obra y de los Trabajadores.

- Habrá accesos rodados y un acceso peatonal a obra reflejadas en los planos.
- Se colocará la señalización de seguridad en las calzadas de tráfico rodado, debido a la situación de la obra, se producirá durante su transcurso movimiento de vehículos y máquinas en los accesos de la misma ocupando los viales en operaciones de elevación, transporte y colocación de cargas en el interior de la obra.
- Comprobación de instalaciones existentes en las zonas afectadas con anterioridad al inicio de los trabajos.

En estas operaciones se realizarán los desvíos de vehículos y peatones necesarios, a fin de evitar daños a terceros ajenos a la obra, colocando señalizaciones, balizamientos, protecciones y la presencia de un vigilante que regule el paso en su caso.

4.5.2. Demoliciones y desbroces

Existirán desbroces de ciertos trazados nuevos de colectores, emisarios y en la zona de adecuación de las EBAR y la EDAR.

4.5.3. Movimientos de tierra.

Se llevarán a cabo los movimientos de tierras necesarios para realizar las excavaciones de los trabajos proyectados, tanto de zanjas de colector de vertido, emisarios, pozos de registro, aliviaderos, etc… asi como movimientos de tierras en adecuación de terreno en las EBAR y EDAR, asi como movimientos de tierra para adecuación de las instalaciones dentro de la EDAR (decantadores,etc…).

Se realizará la excavación de las zanjas con medios mecánicos, aunque puede darse el caso de interferencias con otras instalaciones y a lo mejor tendría que realizarse a mano (previo a la ejecución si se conoce la interferencia con alguna instalación o durante la ejecución si se topa con alguna instalación con la que no se contara previamente en planos).

Para proceder a las excavaciones y extracción de tierras, se tomarán las medidas de señalización y protección previstas en éste Estudio de Seguridad y Salud.

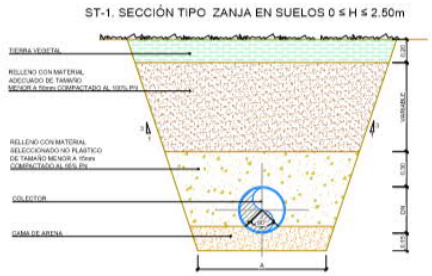
Se distinguen distintos tipos de zanja, tal y como puede verse en los planos adjuntos, dependiendo de si el trazado discurre bajo terreno natural o bajo camino pavimentado, y de si la zanja alberga una o varias conducciones.

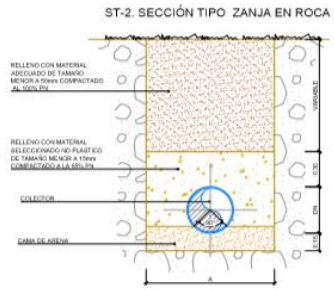
Según proyecto y estudios geotécnico, los taludes de excavación de las zanjas de los colectores se realizarán con una inclinación 3V/1H, excepto en zona urbana que se ejecutarán mediante zanja entibada. En caso de superar los 2.5 m de altura, se propone una zanja mixta, entibando los 2.5 m inferiores y con un talud 3H/1H en la parte superior.

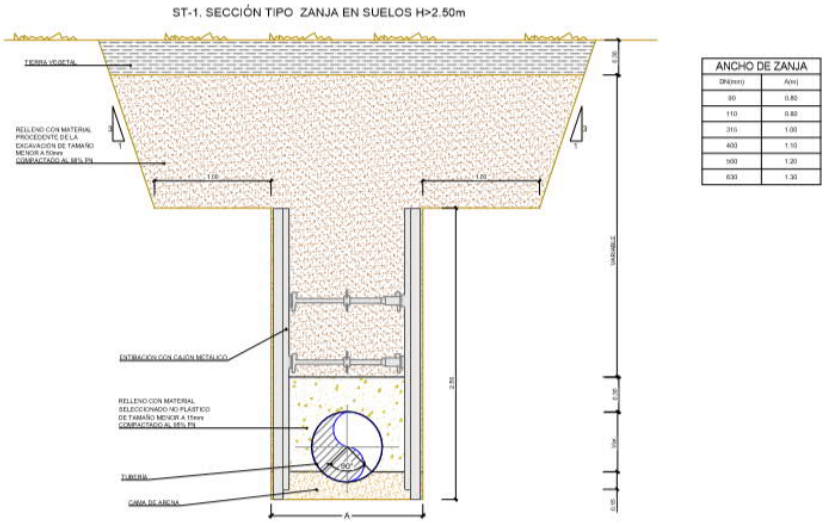
La EBAR Arriate, debido a su profundidad, a haberse detectado el nivel freático a 3.3 m de profundidad y a encontrarse próxima a una ladera, se excavará al abrigo de una pantalla de pilotes.

En la EBAR Polígono se observan las arcillas de alta plasticidad descritas en la UG-2 y el nivel freático a 7.80 m de profundidad. Se podrá realizar la excavación para su ejecución con un talud 3V/1H, debiendo ejecutarse un saneo en la base de la misma y sustituir el material excavado por suelo adecuado, debido a su potencial expansivo.

En la parcela de la EDAR, los taludes de excavación provisionales para la ejecución de los recintos podrán realizarse con una inclinación 1H/3V. Para la explanación de la parcela será necesario ejecutar un desmonte de hasta 15 m de altura, considerándose un talud 3H/2V en los 3 m superiores y un talud 1H/1V a partir de esta profundidad. El relleno se ejecutará con un talud 2H/1V, debiendo sanearse los 3 m de arcillas correspondientes a la UG-1 para garantizar su estabilidad.







La maquinaria a utilizar estará formada por retroexcavadoras, pala cargadora, camiones basculantes, autovolquetes, cubas y los medios auxiliares necesarios para el desarrollo de las actividades a realizar previstas en el Proyecto.

4.5.4. Colocación de Tuberias de Saneamiento.

En las descripción anterior y planos de proyecto vienen el tipo de tuberías y dimensiones según el trazado

Los taludes de excavación de las zanjas de los colectores se realizarán con una inclinación 3V/1H, excepto en zona urbana que se ejecutarán mediante zanja entibada. En caso de superar los 2.5 m de altura, se propone una zanja mixta, entibando los 2.5 m inferiores y con un talud 3H/1H en la parte superior.

La colocación de tuberías se realizarán por maquniaria especifica (retro, camión grua, etc…) en los accesos previstos hasta la zona de trazado, manteniendo las medidas de taludes o entibación según profundidades, estando los operarios en caso de entibación siempre dentro de la zona protegida. Los accesos previstos al interior se harán por escalera de mano con sistemas anticaidas en alturas mayores de 2,00 m

La maquinaria a utilizar estará formada por retroexcavadoras, pala cargadora, camiones basculantes, autovolquetes, cubas y los medios auxiliares necesarios para el desarrollo de las actividades a realizar previstas en el Proyecto.

4.5.5. Colocación de Tuberias de Abastecimiento.

Con objeto de garantizar el suministro de agua potable para labores de limpieza y aseo, se contempla el suministro de agua potable a la EDAR y a la EBAR principal de Arriate, que se llevará a cabo a través de la misma conducción.

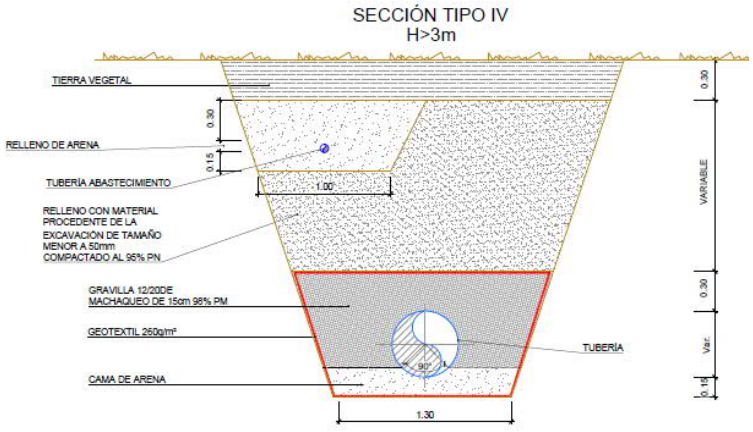
La acometida de agua potable a la EDAR se contempla desde el casco urbano de Arriate, mediante una conducción de PEAD PN16 DN 75 mm, que discurre paralela al trazado del colector general o emisario, alojándola en la misma zanja. Esta nueva conducción, de unos 1.200 m de longitud, alimenta también a la propia EBAR. El punto de acometida en Arriate se lleva a cabo en la Calle la Fuente, conectando a la red municipal de distribución en un tramo de diámetro DN 200 mm.

La colocación de tuberías se realizarán por maquniaria especifica (retro, camión grua, etc…) en los accesos previstos hasta la zona de trazado, manteniendo las medidas de taludes o entibación según profundidades, estando los operarios en caso de entibación siempre dentro de la zona protegida. Los accesos previstos al interior se harán por escalera de mano con sistemas anticaidas en alturas mayores de 2,00 m

La maquinaria a utilizar estará formada por retroexcavadoras, pala cargadora, camiones basculantes, autovolquetes, cubas y los medios auxiliares necesarios para el desarrollo de las actividades a realizar previstas en el Proyecto.

4.5.6. Relleno de zanjas.

Para el relleno general se empleará material adecuado procedente de la excavación de tamaño menor a 50 mm compactado al 100% PN. El relleno de protección hasta 30 cm por encima de la clave del tubo se llevará a cabo con material seleccionado de tamaño menor a 15 mm compactado al 95% PN. Además, el tubo se apoyará en una cama de arena de 15 cm de espesor bajo el mismo, arriñonando la tubería hasta 1/4 de su diámetro. En el caso de zanjas compartidas para dos o más tuberías, se respetará una distancia en planta mínima de 50 cm.



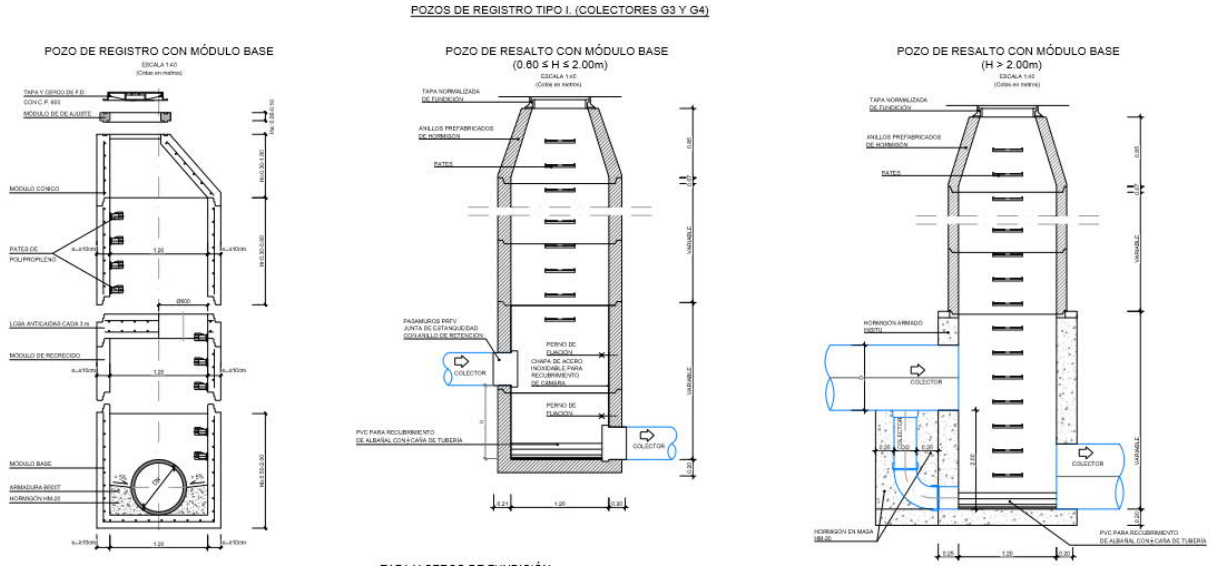
En la parcela de la EDAR, para la explanación de la parcela será necesario ejecutar un desmonte de hasta 15 m de altura, considerándose un talud 3H/2V en los 3 m superiores y un talud 1H/1V a partir de esta profundidad. El relleno se ejecutará con un talud 2H/1V, debiendo sanearse los 3 m de arcillas correspondientes a la UG-1 para garantizar su estabilidad.

La maquinaria a utilizar estará formada por retroexcavadoras, pala cargadora, camiones basculantes, autovolquetes, rulos, compactadores y los medios auxiliares necesarios para el desarrollo de las actividades a realizar previstas en el Proyecto.

4.5.7. Obra Civil. Arquetas y pozos.

Para permitir el acceso y las tareas de inspección, mantenimiento, etc de la red de colectores, se dispondrán pozos de registro a lo largo del trazado a una distancia media de 50 m, así como en aquellos puntos singulares que lo requieran (cabecera, cambios de alineación, cambios de sección, unión de ramales, etc). En caso de ser necesario salvar diferencias de rasante se dispondrán también pozos de resalto.

Con carácter general los pozos de registro serán prefabricados de hormigón armado y 1.200 mm de diámetro. En el caso del emisario general desde el aliviadero hasta la EBAR los pozos serán del mismo material que la conducción (PVC) y diámetro interior 1.200 mm, de manera que se pueda garantizar la estanqueidad del emisario en todo su trazado. En este caso la unión del pozo con el tubo se llevará a cabo mediante un clip elastomérico para garantizar la estanqueidad. Para la correcta ejecución de los pozos se dispondrá una cimentación de hormigón armado sobre la que se apoyan los anillos de hormigón prefabricado o módulos de PVC, en su caso, que conformarán el pozo de registro.



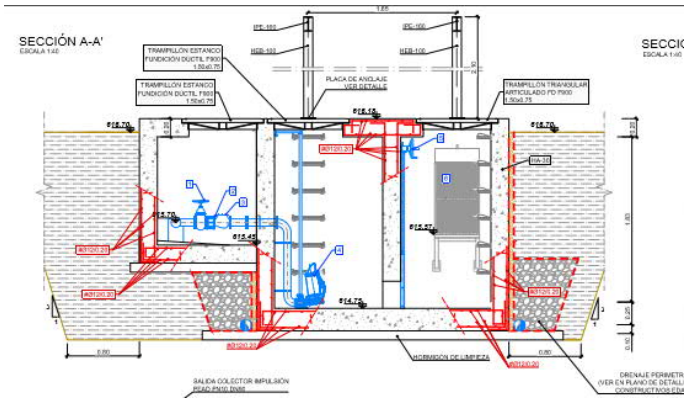
La ejecución de pozos se realizarán por maquinaria especifica (retro, camión grua, etc…) en los accesos previstos hasta la zona de trazado, manteniendo las medidas de taludes o entibación según profundidades, estando los operarios en caso de entibación siempre dentro de la zona protegida pero mayoritariamente estará taluzado. Los accesos previstos al interior se harán por escalera de mano con sistemas anticaidas en alturas mayores de 2,00 m. Cualquier actuación dentro de pozo es considerado esapcio confinado.

La maquinaria a utilizar estará formada por retroexcavadoras, pala cargadora, camiones basculantes, autovolquetes, rulos, compactadores y los medios auxiliares necesarios para el desarrollo de las actividades a realizar previstas en el Proyecto.

4.5.8. Obra Civil. Ejecución de EBAR

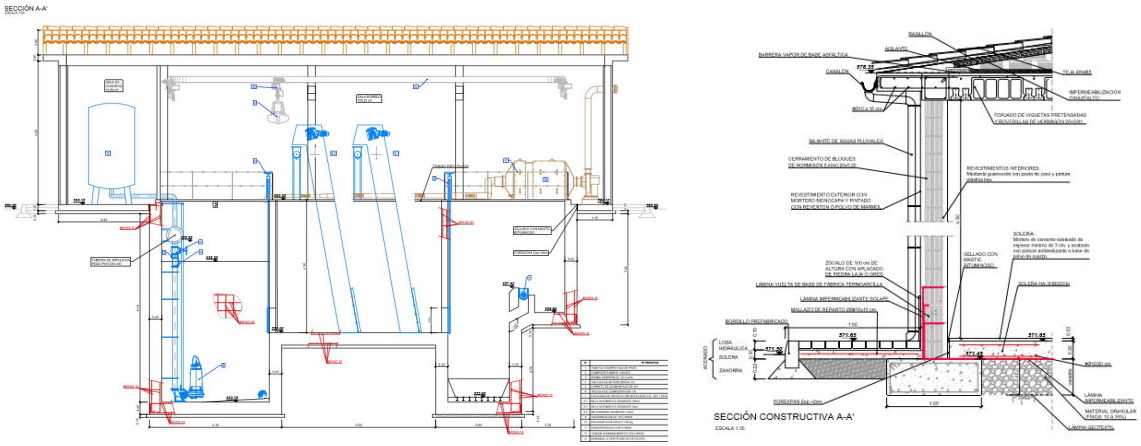
Para la agrupación de todos los vertidos del municipio de Arriate se han dispuesto un total de dos estaciones de bombeo.

- La estación de bombeo de Poligono presenta unas dimensiones totales de 4.20x2.00 m² y dispone de un primer recinto de 1.50x1.00 de dimensiones interiores, donde se produce la llegada de agua bruta y su desbaste mediante un cestillo de acero inoxidable de 30 mm de luz de paso, para retención de sólidos gruesos y flotantes.



- La estación de bombeo Principal se encuentra en el interior de un edificio de dimensiones exteriores 18.00x7.20 m², en el que se aloja también la cuba de 2.000 litros para la recogida y almacenamiento de residuos, un recinto independiente para albergar

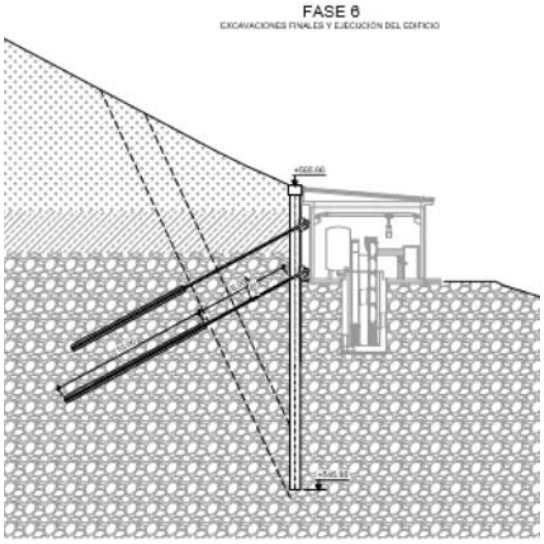
los cuadros eléctricos, y la instalación de desodorización correspondiente, con el fin de minimizar el impacto de las emisiones a la atmósfera.



Ejecución de las diversas obras civiles necesarias en la EBAR para el montaje de las diferentes instalaciones, ejecutando cimentaciones y estructuras de hormigón in situ, ejecución de edificaciones con forjados y cubiertas, asi como partimentaciones interiores, cerramientos de bloques, etc.. según proyecto.

Como cuestión especial, en la EBAP Principal, al hacer corte del terreno, se deben hacer pantalla de pilotes ene terreno para excavación y ejecución de EBAR.

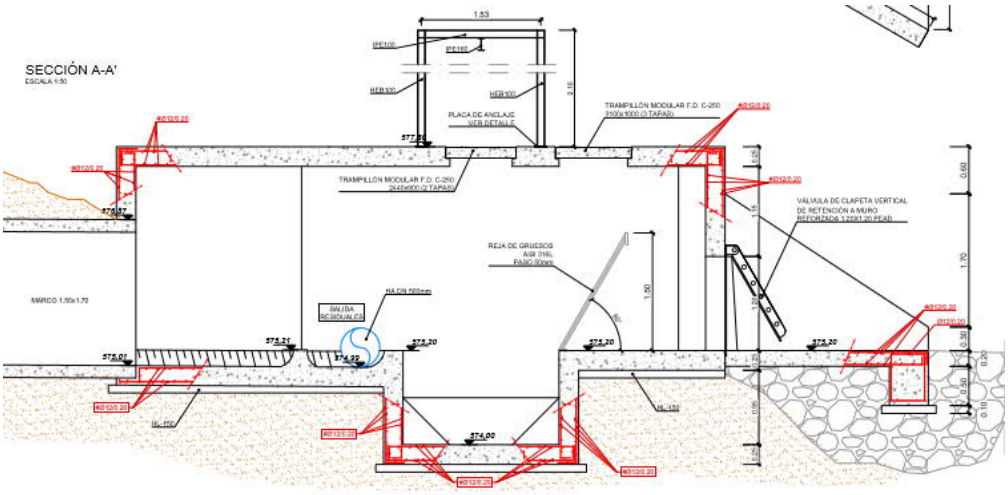
La maquinaria a utilizar estará formada por retroexcavadoras, pala cargadora,pilotadora, camiones basculantes, autovolquetes, rulos, compactadores y los medios auxiliares necesarios para el desarrollo de las actividades a realizar previstas en el Proyecto.



4.5.9. Obra Civil. Ejecución de Aliviadero

Este aliviadero general se ubicará donde actualmente se sitúa el PV2 y permitirá el alivio del exceso de caudales de aguas pluviales con una dilución mínima 7,5:1, que posteriormente podrá ser gestionado por la estación general de bombeo y el depósito de laminación proyectado a la entrada de la EDAR.

El aliviadero general proyectado es de tipo frontal, con unas dimensiones generales de 4.00 m de ancho y 7.70 m de largo, que verterá las aguas pluviales en exceso directamente al cauce natural.

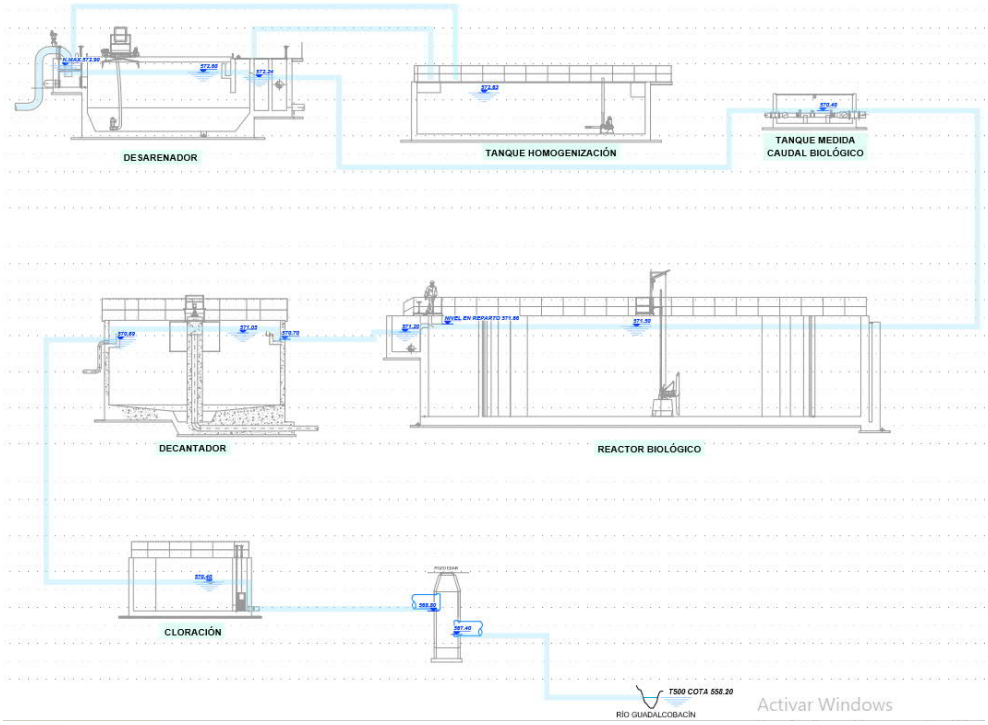


Ejecución de las diversas obras civiles necesarias a parte de la EBAR y EDAR, como aliviadero, arquetas in situ, etc…. para el montaje de las diferentes instalaciones, ejecutando cimentaciones y estructuras de hormigón in situ, tapas de arquetas, etc.. según proyecto.

La maquinaria a utilizar estará formada por retroexcavadoras, pala cargadora, camiones basculantes, autovolquetes, rulos, compactadores y los medios auxiliares necesarios para el desarrollo de las actividades a realizar previstas en el Proyecto.

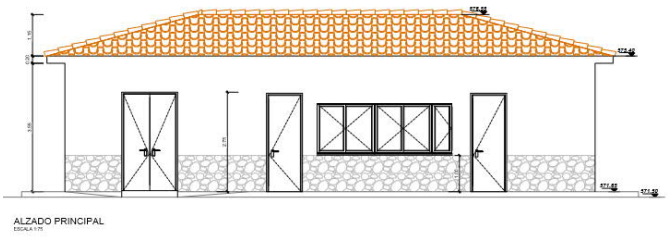
4.5.10. Obra Civil. Ejecución de EDAR

Ejecución de las diversas obras civiles necesarias en la EDAR para el montaje de las diferentes instalaciones tanto de la Linea de Agua como la Línea de Fangos, ejecutando cimentaciones y estructuras de hormigón in situ, ejecución de edificaciones con forjados y cubiertas, asi como partimentaciones interiores, cerramientos de bloques, etc.. de los mismo según proyecto.

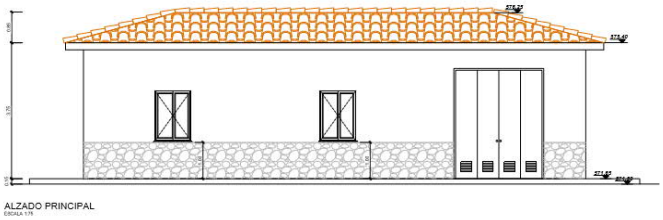


En la EDAR a parte se ejecutarán las siguientes edificaciones:

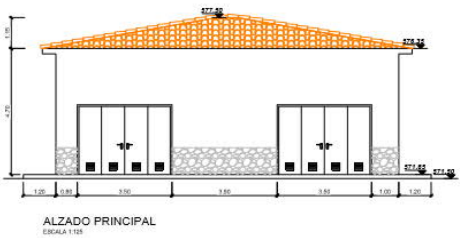
El edificio de control y taller tiene las siguientes dimensiones exteriores: 14,70 m de largo, 7,40 m de ancho y altura de 3,45 m hasta forjado. La estructura está resuelta mediante pilares y vigas de apoyo de forjado de viguetas. Las dimensiones de los pilares son 30 x 30 cm, mientras que las vigas están en función de la longitud y cargas de cálculo. El forjado de doble viguetas y bovedillas de hormigón tiene un canto de 25 cm, más una capa de compresión ejecutada in situ de 5 cm. La cubierta de teja árabe será a cuatro aguas y un vuelo perimetral de 50 cm. El cerramiento se realizará mediante bloques de hormigón armado. La cimentación se resuelve a través de zapatas aisladas. Las zapatas se conectan mediante vigas de atado, las cuales además de arriostrar la cimentación ante cargas horizontales, sirven de cimentación del cerramiento. Se coloca solera de hormigón armado de 20 cm de espesor.



El edificio de soplantes y grupo electrógeno tiene las siguientes dimensiones exteriores: 16,75 m de largo, 6,30 m de ancho y altura de 3,45 m hasta forjado. La estructura está resuelta mediante pilares y vigas de apoyo de forjado de viguetas. Las dimensiones de los pilares son 30 x 30 cm, mientras que las vigas están en función de la longitud y cargas de cálculo. El forjado de doble viguetas y bovedillas tiene un canto de 25 cm, más una capa de compresión ejecutada in situ de 5 cm. Los dos polipastos requeridos para la manipulación de los equipos tienen una capacidad de 1,50 T. Las vigas carriles IPE-240 cuelgan de las vigas de hormigón armado del forjado a través de placas de anclaje 250 x 250 x 10 y 4 pernos Ø12. La cubierta de teja árabe será a cuatro aguas y un vuelo perimetral de 50 cm. El cerramiento se realizará mediante bloques de hormigón armado. La cimentación se resuelve a través de zapatas aisladas. Las zapatas se conectan mediante vigas de atado, las cuales además de arriostrar la cimentación ante cargas horizontales, sirven de cimentación del cerramiento. Se coloca solera de hormigón armado de 20 cm de espesor.



El edificio de instalaciones tiene las siguientes dimensiones exteriores: 12,70 m de largo, 11,80 m de ancho y altura de 4,35 m. La estructura está resuelta mediante pilares y vigas de apoyo de forjado de viguetas. Las dimensiones de los pilares son 25 x 25 cm, mientras que las vigas son función de la longitud y cargas de cálculo. El forjado de viguetas y bovedillas tiene un canto de 20 cm, más una capa de compresión ejecutada in situ de 5 cm. El polipasto de 2,00 t de capacidad ubicado en la sala de deshidratación requiere una viga carriles IPE-300, que cuelgan de las vigas de hormigón armado del forjado a través de placas de anclaje 250 x 250 x 10 y 4 pernos Ø12. La cubierta de teja árabe será a cuatro aguas con pendiente del 2.50% y un vuelo perimetral de 50 cm. El cerramiento se realizará mediante bloques de hormigón armado. La cimentación se resuelve a través de zapatas aisladas conectadas mediante vigas de atado, las cuales además de arriostrar la cimentación ante cargas horizontales, sirven de cimentación del cerramiento. Se coloca solera de hormigón armado de 20 cm de espesor. En la zona CCM se coloca suelo técnico.



La maquinaria a utilizar estará formada por retroexcavadoras, pala cargadora, camiones basculantes, autovolquetes, rulos, compactadores y los medios auxiliares necesarios para el desarrollo de las actividades a realizar previstas en el Proyecto.

4.5.11. Instalaciones varias de Bombeo de Aguas Residuales

Exisetn dos EBAR diferentes:

- La estación de bombeo de Poligono donde se produce la llegada de agua bruta y su desbaste mediante un cestillo de acero inoxidable de 30 mm de luz de paso, para retención de sólidos gruesos y flotantes.

- La estación de bombeo Principal se aloja cuba de 2.000 litros para la recogida y almacenamiento de residuos y la instalación de desodorización correspondiente, con el fin de minimizar el impacto de las emisiones a la atmósfera.La EBAR recibe las aguas residuales del municipio y las eleva hasta la EDAR, situada a una cota 11 metros superior. Este bombeo constituye, a su vez, el bombeo de cabecera de la propia instalación de tratamiento.

Dentro de la EBAR consta de un desbaste previo, según pozo de gruesos, y una cántara de bombeo. Estas dos se comunican a través de un hueco en el que se ha previsto la instalación de una reja de 30 mm de paso para evitar la colmatación de los equipos de bombeo. Se ha contemplado la instalación de las bombas en seco y la partición del pozo húmedo, con objeto de facilitar las labores de mantenimiento.

4.5.12. Instalaciones varias de Depuración de Aguas Residuales

Dentro de la EDAR como hemos comentado habrá instalaciones en dos líneas, una en línea de agua y otra en línea de fangos, compuesta la línea de aguas por Arqueta de llegada (rotura de carga) y reparto (desbaste previo en EBAR), Canal de desarenado-desengrasado aireado, medida de caudal a biológico y alivio exceso caudal pretratamiento, reactor biológico, decantador secundario, laberinto de cloración y medida caudal salida; respecto a la línea de fango está compuesta por Bombeo de recirculación del fango a reactor, bombeo de purga del fango en exceso a espesador, espesador de fangos por gravedad, deshidratación mecánica del fango y almacenamiento del fango deshidratado.

Existen unos servicios auxiliares formado por dosificación de polielectrolito para deshidratación de fango, dosificación de cloruro férrico para eliminación de fósforo, Suministro de aire para reactor biológico, desodorización aire viciado, Bombeo de vaciados y sobrenadantes y redes y acometidas eléctricas, asi como automatismos y telecontrol de las instalaciones. desbastes de gruesos y finos; bombeo hacia desarenado; desarenado-desengrasado; reactor biológico; separación de la biomasa y en línea de fangos extracción fangos acumulados; espesador y deshidratación mecánica de fangos.

Se proyectan tres edificios:

- Edificio de instalaciones y sala CCM. El mismo se divide en dos estancias, con objeto de independizar ambos procesos y evitar los daños a la maquinaria debido a la atmósfera corrosiva que genera el fango.

- Edificio de control y taller, en donde se emplaza el aseo, la oficina, el laboratorio y una zona para almacenaje.

- Edificio de soplantes y grupo electrógeno, en el que se instalan los compresores para el suministro de aire a los reactores, así como el grupo electrógeno de la planta.

4.5.13. Instalaciones: Redes de Servicio.

Dentro de la EDAR, existirán las siguientes redes de Servicio:

- AGUA POTABLE: El agua potable, que se conduce a la planta en tubería de polietileno desde la red de abastecimiento de Arriate, está disponible en todos los edificios: tanto en el de instalaciones para la preparación del polielectrolito como en el de control para el uso en laboratorio y aseos.
- AGUA DE SERVICIO INDUSTRIAL: Las redes de agua de servicio están alimentadas con el efluente final de la planta, impulsado por un grupo de presión hidroneumático.
- AIRE DE SERVICIO: Para las necesidades de aire comprimido de la planta, tales como el funcionamiento de las válvulas neumáticas o la aireación en el reactor, se ha previsto un grupo de compresión de aire formado de un compresor y un depósito de presión. El funcionamiento del grupo es automático, según las variaciones de presión en las redes de servicio, controlado por un presostato montado en el citado depósito de presión.
- VACIADOS Y DRENAJE: Para todos los depósitos de la instalación, se ha creado una red de drenajes y vaciados que conducen el caudal de aguas de vaciado al pozo de vaciados, desde el cual se bombea a cabecera de la planta. Dicho pozo recibe también aguas de sobrenadantes del lavadero de arenas, del separador de grasas, la fase acuosa de los fangos en deshidratación, etc.

4.5.14. Instalaciones Electricas

Suministro eléctrico EBAR del Poligono

La acometida a la EBAR se realiza en Baja Tensión desde la acometida actual a la depuradora existente. A la menor distancia posible en acceso desde vial público, se instalará el Cuadro General de Protección y Medida, en el que deberán ir instalados los fusibles de protección de la derivación, así como el contador de medida. La longitud total del tramo subterráneo de BT será de 40 (m) y el conductor empleado será RZ1-Al (AS) (0,6-1 kV).

Suministro eléctrico EBAR Principal

La acometida a la EBAR se realiza en Baja Tensión desde la propia EDAR debido a su proximidad. La longitud total del tramo subterráneo de BT será de 100 (m) y el conductor empleado será RZ1-Al (AS) (0,6-1 kV).

Suministro eléctrico EDAR

Media Tension

La red aérea propuesta para el suministro eléctrico a la depuradora estará dotada de un conductor con alma de acero recubierto de aluminio del tipo LA56, de 20 kV, 50 Hz, un único circuito sobre apoyo tipo bóveda triangular

Para la conexión soterrada en media tensión con el CT desde el apoyo de entronque se emplea cables AT unipolares de aislamiento seco RHZ1, aislamiento 18/30 KV, de 150 mm^2 en Al con sus correspondientes elementos de conexión.

Centro de Transformacion

La potencia máxima estimada en las instalaciones de la EDAR y para la EBAR será de unos 325 kVA, por lo que se proyecta un centro de transformación de (1) x 400 kVA a 20 kV.

Este Centro de Transformación contendrá con carácter general los siguientes elementos: celda de Interruptor de línea, relda Ruptofusible, celda de medida, Transformador de 400kVA de aceite mineral, armario de BT con fusibles y cuadro contador tarificador electrónico multifunción.

Baja Tension

Por su parte, la conexión en baja tensión con el CGBT, ya en la depuradora, se emplean cables BT unipolares de aislamiento 0.6/1 KV tipo RZ1MZ1-Al (AS), de 3x240 mm^2 Al para las fases y 3x120 mm^2 Al para el neutro.

Dentro de las instalaciones de Baja Tension habrá:

- Armario General de Distribución EDAR y EBARs
- Cuadro de mando y protección de motores EDAR y EBARs
- Batería de condensadores EDAR
- Batería de condensadores EBARs
- Líneas de alimentación EDAR y EBARs
- Alumbrado general

4.5.15. Obras exteriores. Urbanización. Pavimentaciones.

La planta de la EDAR, ubicada sobre una explanada a la cota 571.50 msnm, cuenta con una plataforma central donde se ubican los distintos elementos de la EDAR. Bordeándola, se dispone un vial perimetral de hormigón, de 4 metros de ancho entre caras internas de bordillos, con el siguiente acabado:

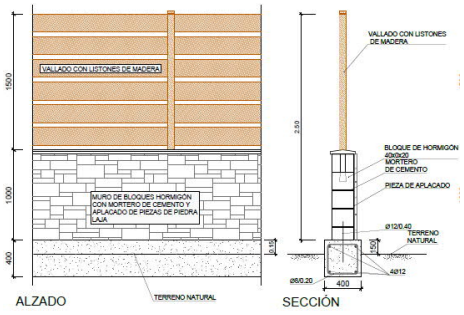
- Firme de 18 cm de hormigón vibrado sobre 20 cm de zahorra artificial.

- Explanada bajo el firme: 45 cm de suelo seleccionado S2 con CBR > 10.

Los recintos se emplazarán sobre gravilla para evitar encharcamientos ante posibles derrames. En el resto de espacios libres, el acabado es con tierra vegetal para la disposición de los elementos de jardinería proyectados.

Junto a los edificios se dispone un acerado perimetral, conformado por baldosa hidráulica y separado del vial mediante bordillos prefabricados de 28 cm de canto (14 cm vistos), con anchura de 1,20 metros.

Respecto al cerramiento, se propone un vallado mixto compuesto por un muro perimetral sobre el que se disponen pilares cuadrados y listones de madera compuesta. En la zona de acceso vehicular y peatonal (a cada lado de las puertas), la valla consta de una cimentación mediante zapata corrida de hormigón de 40 cm de ancho sobresaliendo 15 cm del nivel del terreno. Sobre esta se dispondrá un muro de bloques de hormigón de 20x20x40 armados (4Ø8), de 2,80 metros de altura y revestido con aplacado de piedra laja recibido con mortero de cemento. En el resto del perímetro, el muro tendrá 100 cm de altura y sobre el mismo se colocarán pilares cuadrados y listones de madera compuesta hasta una altura de 1,50 m. La separación entre pilares será también de 1,50 metros.

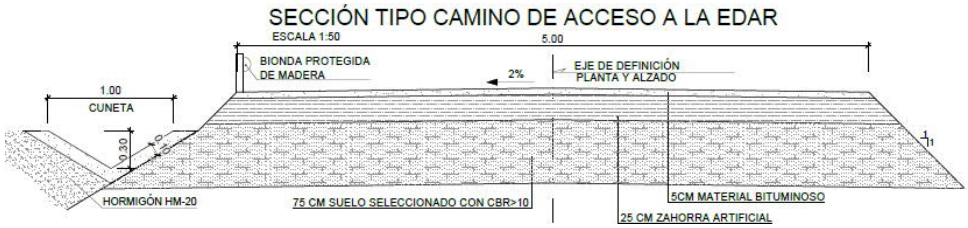


El acceso de los vehículos se realizará a través de una puerta corredera tipo cancela de una hoja, fabricada con estructura tubular galvanizada laminado en frio, con zócalo de chapa perfilada y barrotes verticales de tubo rectangular.

4.5.16. Obras exteriores. Acceso EDAR.

El camino de acceso a la EDAR se ha trazado siguiendo un camino rural existente que en la actualidad atraviesa la futura explanación de la EDAR y que da acceso a la finca ubicada por debajo del nivel de esta.

Respecto a la explanación y paquete de firme, se ha adoptado una explanada tipo E2 constituida por un paquete de 75 cm de suelo seleccionado con CBR >= 10, seguido de un paquete de firme tipo 4221 conformado por un espesor de 25 cm de zahorra artificial, seguido de un riego de imprimación con 1,25 kg/m^2 de emulsión ECI sobre el que se apoyan los 5 cm de material bituminoso tipo AC16 surf B 50/70 S con un 4,5 % de ligante bituminoso como capa de rodadura.



Para dotar de servicio a la EBAR principal de Arriate se ha proyectado la construcción de un vial de interconexión entre la EDAR y la EBAR principal de Arriate.

Respecto a la explanación y paquete de firme se cuenta con la misma que la descrita en el Camino de acceso a la EDAR.

4.6. Descripción del lugar en el que se va a realizar la obra.

El ámbito de actuación del presente proyecto engloba los núcleos poblacionales de Arriate (Málaga), cerca de Ronda.

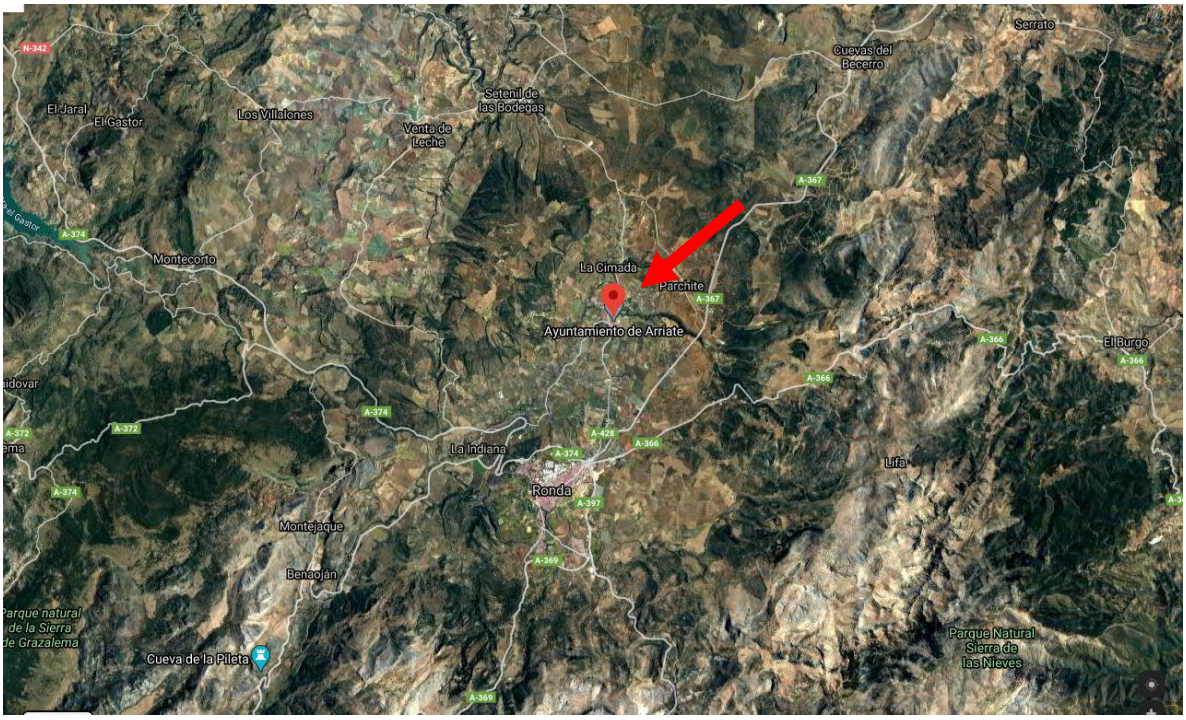
Con una extensión de 8.32 km², el municipio de Arriate se encuentra en su totalidad en la depresión de Ronda, cerca de las cuencas terciarias de acumulación que jalonan todo el surco intrabético, rosario de depresiones que se sitúan entre la subbética y la penibética, siendo esta zona rondeña la última que se encuentra en su sector occidental, su altitud no supera los 500 metros.

Desde el punto de vista físico casi la totalidad del municipio se encuentra situado en la zona más baja de la depresión, la llamada campiña, con una fisiografía plana, entre 500 y 600 m. de altitud y con un material básico formado por molasas calcáreas de gran espesor que presentan pequeñas ondulaciones postorogénicas.

La red del drenaje del municipio es el Guadalcobacín, que a su paso ha depositado un manchón del cuaternario aluvial formando la base del regadío municipal.

Existen dos acuíferos de interés: el aluvial del río Guadalcobacín y las areniscas calcáreas con niveles freáticos superficiales.

La altura del municipio y el cordón montañoso que condiciona su clima que se puede catalogar como continental, dentro del matiz mediterráneo, con largos inviernos y calurosos veranos.



4.7. Condiciones del entorno en que se realiza la obra.

En el punto 4.4 se han descrito las diversas actuaciones y ubicación o trazados de las mismas. En este punto se complementa que el entorno de la obra como ya hemos visto será variado, desde actuaciones de colectores en zonas residenciales, trazados de colectores junto a caminos fuera de zonas residenciales, cruces en carreteras, actuacion de EBAR en zonas fuera de zonas residenciales así como en polígono industrial y EDAR en zona exterior a núcleos residenciales y en zona con desniveles orográficos que necesitan actuaciones de movimientos de tierra como ya se ha explicado.

4.8. Descripción de la climatología.

Por la situación de la obra no existe ninguna variable de tipo climático específica a tener en cuenta.

El clima de la zona es muy templado en invierno, con temperaturas mínimas muy suaves, y veranos con temperaturas más elevadas. La temperatura media anual en la ciudad es de 18,5 °C, siendo su máxima media de 28,4 °C en Agosto.

La precipitación también es baja, con un promedio anual de 469,2 mm. Pero ciertamente la mayor parte del año goza de una temperatura agradable por lo que es reconocido a nivel internacional, con más de 3000 horas de sol al año y un viento con afeccion de levante

4.9. Tráfico rodado y accesos a obra.

El acceso a la obra se realizará por las zonas indicadas para tal efecto en los planos de este documento quedando perfectamente definidos tanto los de personal como los de maquinaria. En todos ellos existirá la señalización obligatoria de advertencia, obligación y prohibición que deberá cumplir toda persona que acceda a la obra por algún motivo.

4.10. Interferencias con los servicios afectados y otras circunstancias o actividades del entorno, que originan riesgos laborales durante la ejecución de la obra.

Accesos rodados a la obra.	El camino de acceso a la EDAR se ha trazado siguiendo un camino rural existente que en la actualidad atraviesa la futura explanación de la EDAR y que da acceso a la finca ubicada por debajo del nivel de esta. El camino parte del entronque con la carretera de acceso a una agrupación de casas próxima y discurre durante un total de 316 m hasta conectar con la explanada de la EDAR, salvando un desnivel de 18,5 m. En cuanto a su trazado, cuenta con pendientes máximas del 15%, radios mínimos de 25 m y una anchura de la superficie de rodadura de 5 m, que permite la circulación de vehículos en ambos sentidos de la marcha. Para ejecutar colectores se accederán por los caminos rurales en proximidad, con adecuación de algunas zonas en caso de estar inadecuado Se vallarán y señalizarán adecuadamente todas las zonas afectadas por las obras y se instalarán accesos provisionales en caso de ser necesario. De igual modo, se ubicará un lugar de acopio de materiales de forma que afecte lo menos posible al tráfico peatonal de la zona de referencia. Para ello, se colocará señalización de seguridad de tráfico motivada por los cortes y afecciones (reducción de velocidad, precaución-obras, desvíos provisionales, alumbrado de señalización nocturna, etc). Se tendrá en cuenta la presencia de trabajadores que controlen el tráfico, si es necesario, haciendo uso de chaleco reflectante y discos de señalización, para dirigir el tráfico en caso de que sea necesario.
Circulaciones peatonales.	No tendrá gran afección al estar a las afuera de la población. Afectando en todo caso a fincas colindantes y caminos donde puedan haber caminantes de la zona
Instalaciones afectadas	De acuerdo con los resultados obtenidos de las consultas mantenidas durante la redacción del proyecto, las cuales están detalladas en el *anejo nº11 Servicios afectados y reposiciones*, se verán

	afectados los servicios que se muestran a continuación: - Viario urbano de Arriate - Carreteras MA-7400 y MA-7403 - Redes de Telefonía. - Redes Eléctricas. - Acequia de riego de la C.RR. Rivera Don Rodrigo

Si durante la realización de trabajos en la obra se detectan otras interferencias no referidas en éste Estudio se acordonará la zona, se comunicará al Técnico encargado del seguimiento del plan, así como a la Dirección Facultativa de las obras la presencia de las mismas solicitando a la Compañía instaladora, por escrito, proceder a la desviación de la/s misma/s. Si no es posible la paralización de los trabajos se adoptarán las medidas de seguridad dictadas por el técnico encargado del seguimiento del Plan, y que habrán de reflejarse en el libro de incidencias previamente a la continuación de los trabajos.

4.11. Estudio geotécnico.

El estudio geotécnico debe entenderse incorporado al Proyecto.
No obstante si por algún motivo en el momento de realizarla obra se detectaran situaciones en las que pudieran existir riesgos para los trabajadores se tomarán las medidas preventivas acores con la situación.

4.12. Unidades de construcción previstas en la obra.

En coherencia con el resumen por capítulos del proyecto Básico, se definen las siguientes actividades de obra:

- Aceras.
- Acometida eléctrica en Baja tensión.
- Acometida eléctrica aérea en Media Tensión
- Acometidas para servicios provisionales (fuerza, agua, alcantarillado).
- Arquetas de saneamiento.
- Albañilería.
- Arquetas de conexión de conductos.
- Blindajes de aluminio ligeros para zanjas y pozos.
- Carpintería de encofrados.
- Carpintería metálica y cerrajería
- Centro de Transformacion
- Cerramiento y tabiqueria
- Corte de carril de calzada para facilitar operaciones.
- Cubierta inclinada
- Demolición de fábricas de ladrillo.
- Demoliciones por procedimientos neumáticos.
- Desbroce
- Encofrado y desencofrado de muros de trasdós
- Encofrado y desencofrado para forjado bidireccional o sobre tableros cuajados
- Enfoscados.
- Entibaciones de madera.
- Excavación de tierras a máquina en zanjas.
- Excavación de tierras en pozos.
- Excavación de tierras mediante procedimientos neumáticos.
- Explanación de tierras.
- Hormigonado de losas armadas
- Hormigonado de pilares, vigas y jácenas
- Hormigonado forjados
- Hormigonado de muros de trasdós
- Impermeabilizaciones

- Instalación de tuberías en el interior de zanjas.
- Instalaciones provisionales para los trabajadores (vagones prefabricados).
- Montaje de arquetas prefabricadas de hormigón.
- Montaje de blindajes metálicos para zanjas y pozos.
- Montaje de prefabricados.
- Montaje de tuberías en zanjas
- Montajes de instalaciones/tuberías
- Montaje de vidrio
- Organización en el solar o zona de obra.
- Pilotaje
- Pintura al plástico
- Pintura sobre tuberías
- Pintura y barnizado
- Pocería y saneamiento
- Recepción de maquinaria, medios auxiliares y montajes.
- Relleno de tierras en zanjas de formato medio.
- Rellenos de tierras en general.
- Relleno y compactado de tierras
- Revestimiento aglomerado asfáltico
- Revestimientos: bordillos
- Sellados o recibidos con espuma de poliuretano.
- Solados de urbanización
- Soldadura
- Taller de montaje y elaboración de encofrados de madera.
- Taller de montaje y elaboración de ferralla
- Trabajos en proximidad de líneas eléctricas enterradas.
- Trabajos en vías públicas.
- Trabajos sobre cubiertas
- Trabajos montaje tuberías con sistema hinca
- Transporte de tierras
- Transporte de escombros
- Valla de obra pies derechos y malla metálica
- Vertido de hormigones por bombeo
- Vertido de hormigones por cubos mediante el gancho de la grúa
- Vertido directo de hormigones mediante canaleta.

4.13. Oficios cuya intervención es objeto de la prevención de los riesgos laborales.

Las actividades de obra descritas, se realizan con los siguientes oficios:

- Albañil.
- Capataz o jefe de equipo.
- Carpintero encofrador.
- Cerrajero
- Conductor de camión bañera.
- Conductor de dumper.
- Conductor de pala excavadora y cargadora.
- Conductor de retroexcavadora.
- Conductor de rodillo compactador.
- Electricista
- Encargado de obra.
- Enfoscador.
- Ferrallista
- Fontanero.
- Gruísta.
- Maquinista de espadón rozador de pavimentos.
- Montador de prefabricados de hormigón.
- Montador de prefabricados metálicos
- Montador de vidrio
- Operador con martillo neumático.

- Peón especialista.
- Peón suelto.
- Pintor
- Pocero
- Señalista.
- Soldador con eléctrica o con autógena.

4.14. Medios auxiliares previstos para la realización de la obra.

Del análisis del proyecto, de las actividades de obra y de los oficios, se prevé la utilización de los siguientes medios auxiliares:
- Andamios en general
- Andamios metálicos modulares
- Andamios metálicos tubulares
- Andamios sobre borriquetas
- Bateas emplintadas para transporte de materiales sueltos
- Bulones roscados para descenso lento de grandes cargas
- Carretón o carretilla de mano (chino)
- Carro portabotellas de gases licuados
- Contenedor de escombros
- Cubo de hormigonado de suspensión a gancho de grúa
- Encofrado con barandilla perimetral para forjados o losas
- Encofrados metálicos para pilares/muros
- Escaleras de mano, (inclinadas, verticales y de tijera fabricadas en acero madera o aluminio).
- Eslingas de acero (hondillas, bragas)
- Espuertas para pastas hidráulicas o transporte de herramientas manuales
- Herramientas de albañilería, paletas, paletines, llanas, plomada
- Herramientas de carpintería (formones, buriles, martillos, etc.)
- Herramientas manuales, palas, martillos, mazos, tenazas, uñas palanca
- Jaulones para transporte de materiales sueltos
- Mesa compartimentada para acopio de ferralla en coordinación con la dobladora
- Paneles de aluminio ligero para blindaje de zanjas
- Paneles encofrados de estructura metálica y madera.
- Pasarelas para el paso de zanjas.
- Pasarelas peldañeadas de acceso a obra
- Pinzas de suspensión por aprieto para cargas pesadas
- Puntales metálicos
- Reglas, terrajas, miras
- Torretas o andamios metálicos sobre ruedas
- Torreta o castillete de hormigonado
- Tráctel para arrastre de cargas
- Ventosas de manipulación del vidrio
- Uña contrapesada de montaje de tuberías en zanjas.

La lista siguiente contiene los que se consideran de propiedad del contratista o de algún subcontratista bajo el control directo del anterior; se considera la que cada empresario habrá mantenido la propiedad de su empresa y que en el caso de subcontratación, exigirá que haya recibido un mantenimiento aceptable, con lo que el nivel de seguridad puede ser alto. No obstante, es posible que exista inseguridad, en el caso de servirse material viejo en buen uso; si esto es así la seguridad deberá retocarse.

4.15. Maquinaria prevista para la ejecución de la obra.

En el listado que se suministra, se incluyen la procedencia (propiedad o alquiler) y su forma de permanencia en la obra. Estas circunstancias son un condicionante importante de los niveles de seguridad y salud que pueden llegarse a alcanzar. El pliego de condiciones particulares, contiene los procedimientos preventivos que garantizan por su aplicación, la seguridad y salud de la obra.

- Batidora mezcladora para pinturas o barnices coloreados
- Bomba eléctrica para extracción de agua y lodos

- Bomba autotransportada para hormigón
- Camión bomba, de brazo articulado para vertido de hormigón
- Camión con grúa para autocarga
- Camión cuba hormigonera
- Camión de transporte (bañera)
- Camión de transporte de materiales
- Camión hormigonera
- Compresor
- Dobladora mecánica de ferralla
- Equipo compresor de pinturas y barnices a pistola
- Equipo para soldadura con arco eléctrico (soldadura eléctrica)
- Equipo para soldadura oxiacetilénica y oxicorte
- Equipo de perforación o pilotadora
- Equipo de tensado
- Espadones rozadores para pavimentos, losas de hormigón y capas de rodadura
- Generador eléctrico para emergencias
- Grapadora manual
- Grupo electrógeno
- Hormigonera eléctrica (pastera)
- Maquinaria auxiliar en general
- Maquinaria para movimiento de tierras (en general)
- Máquinas herramienta en general (radiales - cizallas - cortadoras y similares)
- Maquinaria de compactación
- Martillo neumático (rompedores- taladradores para bulones)
- Pala cargadora sobre neumáticos
- Pisones mecánicos para compactación
- Pistola automática hinca clavos
- Pistola grapadora y grapadora para sujeción de cables coaxiales y similares
- Retroexcavadora con equipo de martillo rompedor
- Retroexcavadora
- Rodillo vibrante autopropulsado
- Rozadora radial eléctrica
- Sierra circular de mesa para madera
- Sierra circular de mesa, para material cerámico
- Sierra circular de mesa, para material cerámico o pétreo en vía húmeda
- Sierra de disco en mesa con empujadores para carpintería
- Sierras para pavimentos (espadones)
- Soplete de fundido para mantas asfálticas
- Soplete de lampista (soldadura de estaño)
- Taladro eléctrico portátil (también atornillador de bulones y tirafondos)
- Torno de pocero
- Vibradores eléctricos para hormigones

La lista siguiente contiene los que se consideran de propiedad del contratista o de algún subcontratista bajo el control directo del anterior; se considera la que cada empresario habrá mantenido la propiedad de su empresa y que en el caso de subcontratación, exigirá que haya recibido un mantenimiento aceptable, con lo que el nivel de seguridad puede ser alto. No obstante, es posible que exista inseguridad, en el caso de servirse material viejo en buen uso; si esto es así la seguridad deberá retocarse.

4.16. Instalaciones de obra.

Mediante el análisis y estudio del proyecto se definen las Instalaciones de obra que se construirán:
- Eléctrica provisional de obra.
- Extinción de incendios.
- Fontanería.
- Instalación de arquetas.
- Instalación de tuberías.

5. UNIDADES DE OBRA QUE INTERESAN A LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES, SEGÚN EL PROYECTO DE LA OBRA.

5.1. Determinación del tiempo efectivo de duración de los trabajos - plan de ejecución de obra.

Este plan de ejecución de obra, recoge las unidades del Proyecto Básico y las de Seguridad y Salud, de forma desglosada con el fin de que puedan ser puestas en obra en el momento oportuno para lograr su eficacia. Recordamos que el plan de ejecución de obra, es un documento abierto a cuantos ajustes recomienden o exijan los problemas de la ejecución de la obra, en consecuencia, este documento sufrirá los ajustes necesarios durante la construcción, que como es obligado, contarán con la autorización de la Dirección Facultativa y todos los cambios serán recogidos en documentos emitidos por la Empresa Constructora adjudicataria de las obras, aprobados por el Coordinador de Seguridad.

5.2. Interacciones e incompatibilidades existentes en la obra o en sus inmediaciones.

Para supervisar el cumplimiento y la implantación de la acción preventiva y evitar incompatibilidades o riesgos de trabajos simultáneos o sucesivos, se prevé contar en obra con:

- Un Equipo de Seguridad formado por un Jefe de Seguridad (Técnico medio en Prevención) y trabajadores designados como Vigilantes de Seguridad (con formación básica en materia de Seguridad), cada uno de ellos perteneciente a la cuadrilla de seguridad, además de los Responsables de Seguridad de cada una de las empresas subcontratadas.
- Los componentes del Equipo de Seguridad formarán parte de los RECURSOS PREVENTIVOS de la Constructora durante la ejecución de las obras.
- En la obra, se contará con una Empresa o un grupo de trabajadores, dedicada en exclusiva a la implantación integral y el mantenimiento de las protecciones colectivas, que estará bajo la supervisión del Recurso Preventivo.
- Con reuniones mensuales, se planificarán las actividades en materia de ejecución, de manera que se eviten en lo posible las interacciones entre diferentes empresas en un mismo tajo y si no pueden evitarse, se minimizarán los riesgos implantando las medidas preventivas y de protección que figuren en el Estudio de Seguridad y en el Plan que elabore la Constructora, además de las que se determinen en las Reuniones de Seguridad.

5.3. Cálculo mensual del número medio de trabajadores a intervenir según la realización prevista, mes a mes, en el plan de ejecución de obra.

Para ejecutar la obra en un plazo de 12+6 meses se utiliza el porcentaje que representa el importe de la mano de obra necesaria, sobre el presupuesto de ejecución material.

CÁLCULO MEDIO DEL NÚMERO DE TRABAJADORES	
Presupuesto de ejecución material.	3.929.071,73 €
Importe porcentual del coste de la mano de obra.	3.929.071,73 € x 33% = 1.296.593,67 €.
Nº medio de horas trabajadas por los trabajadores en un año.	1.800 horas.
Coste global por horas.	1.296.593,67€ / 1.800h = 720,32 €/hora.
Precio medio hora / trabajador.	17,50 €/hora.
Número medio de trabajadores / año.	720,32 €/hora / 17,50 €/hora / 1.75 años = 23,52 trabajadores.
Redondeo al alza del número de trabajadores.	24 trabajadores.

El cálculo de trabajadores, base para el cálculo de consumo de los "equipos de protección individual", así como para el cálculo de las "instalaciones provisionales para los trabajadores" que se escoge es 24, que corresponde al número medio anual y que coincide con el estimado en este estudio de seguridad y salud surgido del cálculo desarrollado según las certificaciones de obra ejecutada, previstas en el plan de ejecución de la obra.
En este segundo número, más exacto, quedan englobadas todas las personas que intervienen en el proceso de esta construcción, independientemente de su afiliación empresarial o sistema de contratación.
Si el plan de seguridad y salud efectúa alguna modificación de la cantidad de trabajadores que se ha calculado que intervengan en esta obra, deberá adecuar las previsiones de instalaciones provisionales y protecciones colectivas e individuales a la realidad, así como la correspondiente modificación de las mediciones y presupuesto del capítulo correspondiente a seguridad y salud. Así se exige en el pliego de condiciones particulares.

6. INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES: SERVICIOS HIGIÉNICOS, VESTUARIO, COMEDOR, LOCALES DE DESCANSO.

Dado que existen los problemas originados por el movimiento concentrado y simultáneo de personas dentro de ámbitos cerrados en los que se deben desarrollar actividades cotidianas, que exigen intimidad y relación con otras personas que se consideran en el diseño de estas instalaciones provisionales y quedan resueltos en los planos de ubicación y plantas de las mismas, de este plan de seguridad y salud.
Se le ha dado un tratamiento uniforme, procurando evitar la dispersión de los trabajadores por toda la obra, con el consiguiente desorden y aumento de los riesgos de difícil control, falta de limpieza de la obra y el aseo deficiente de las personas.
Los principios de diseño aplicados han sido los que se expresan a continuación:

A. Aplicar los requisitos regulados por la legislación vigente.
B. Quedar centralizadas metódicamente.
C. Se da a todos los trabajadores un trato de igualdad, calidad y confort, independientemente de su raza y costumbres o de su pertenencia a cualquiera de las empresas: principal o subcontratadas, o trabajadores autónomos.
D. Resuelven de forma ordenada, las circulaciones en su interior, sin graves interferencias entre los usuarios.
E. Se puedan realizar en ellas de forma digna, reuniones de comités, sindicales o formativas.
F. Organizar de forma segura el acceso, estancia en su interior y salida de la obra.

6.1. Instalaciones provisionales para los trabajadores con módulos de PVC retrete anaerobio.

En obra se ubicarán, dentro de las posibilidades de organización que permite el lugar en el que se va a construir y la construcción a ejecutar.

CUADRO INFORMATIVO DE NECESIDADES	
Superficie de vestuario aseo:	24 Trabajadores x 2 m² = 48 m²
Nº de módulos necesarios:	48 m² / 20,50 m² (superficie del módulo) = 3 Ud.
Superficie de comedor:	24 x 2 m² = 48 m²
Nº de módulos necesarios:	48 m² / 20,50 m² (superficie del módulo) = 3 Ud.
Nº de retretes:	24 Trabajadores / 25 Trabajadores = 1 Ud.
Nº de lavabos:	24 Trabajadores / 10 Trabajadores = 3 Ud.
Nº de duchas:	24 Trabajadores / 10 Trabajadores = 3 ud.

Debido a las características de la obra, que tienen actuaciones en tres puntos diferentes, se plantea por si se ejecutan cada actuación de manera simultanea, tener al menos un local higiénico en cada una de las actuaciones, quedando entonces la reducción de los mismos por planificación donde no se simultaneen todas las actuaciones.

6.2. Acometidas para las instalaciones provisionales de obra.

A pie de obra:
Las condiciones de infraestructura que ofrece el lugar de trabajo para las acometidas: eléctrica, de agua potable y desagües, no presentan problemas de mención para la prevención de riesgos laborales.
El suministro de energía eléctrica, se realizará mediante la puesta en funcionamiento de un grupo electrógeno generador trifásico, accionado por un motor de gasóleo, al comienzo de la obra, mientras se realiza la acometida a la red.
La acometida de agua potable, se realizará a la tubería de suministro especial para la obra.

7. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS QUE PUEDEN SER EVITADOS.

En este estudio se consideran que son riesgos evitables los siguientes:

- Los originados por las máquinas carentes de protecciones en sus partes móviles, que se han eliminado mediante la exigencia de que todas las máquinas estén completas, con todas sus protecciones.
- Los originados por las máquinas eléctricas carentes de protecciones contra los contactos eléctricos, que se han eliminado mediante la exigencia de que todas ellas estén dotadas con doble aislamiento o en su caso, de toma de tierra de sus carcasas metálicas, en combinación con los interruptores diferenciales de los cuadros de suministro y de red de toma de tierra general eléctrica.

- Los derivados del factor de forma y de ubicación del puesto de trabajo, que se han resuelto mediante la aplicación de procedimientos de trabajo seguro, en combinación con las protecciones colectivas, equipos de protección individual y señalización.
- Los derivados de las máquinas sin mantenimiento preventivo, que se eliminan mediante el control de sus libros de mantenimiento y revisión de que no falte en ellas, ninguna de las protecciones específicas y las exigencias, en su caso, de poseer el marcado CE.
- Los derivados de los medios auxiliares deteriorados o peligrosos; mediante la exigencia de utilizar medios auxiliares con marcado CE, o en su caso, medios auxiliares en buen estado de mantenimiento, montados con todas las protecciones diseñadas por su fabricante.
- Los derivados por el mal comportamiento de los materiales preventivos a emplear en la obra, que se exigen, en su caso, con marcado CE, o con el certificado de ciertas normas UNE.

8. RELACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE.

En este estudio se consideran que son riesgos existentes en la obra y que no se pueden eliminar, pero resueltos mediante la prevención contenida en el presente estudio, la siguiente lista no exhaustiva, desarrollada en la identificación de los riesgos por oficio, medios auxiliares y maquinaria:
En este trabajo, se consideran riesgos existentes en la obra pero resueltos mediante la prevención contenida en este trabajo el listado siguiente:

- Acopio sin freno.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por medios de elevación y transporte.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caída de personas desde el medio auxiliar utilizado.
- Caída de objetos a niveles inferiores (recortes, cascotes).
- Caídas de objetos desprendidos
- Caídas de objetos en manipulación
- Caída de objetos o herramientas.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento
- Choques contra objetos inmóviles
- Choques contra objetos móviles
- Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Contactos térmicos
- Cortes por manejo de herramientas manuales, (terrajas, paletines, etc.).
- Cortes por manejo de materiales.
- Cortes y erosiones por manejo de los materiales cerámicos.
- Dermatitis por contactos con el cemento.
- Desorden de obra.
- Desprendimientos de objetos por vibraciones.
- Electrocución.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Exposición a radiaciones
- Exposición a sustancias nocivas
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Explosiones.
- Freno a brazo de la carga suspendida a gancho de grúa.
- Golpes contra objetos.
- Golpes por la maquinaria.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Golpes por rotura de mangueras a presión.
- Incendios
- IN ITÍNERE: Desplazamiento a la obra o regreso.
- Partículas en los ojos, (cemento, cerámica, arena).
- Patologías no traumáticas.
- Pisadas sobre objetos.

- Polvo ambiental.
- Por penduleo de las cargas suspendidas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Recepción de tubos a mano.
- Rodar el tubo.
- Rotura del equipo picador de maquinaria de movimiento de tierras.
- Rotura de punteros mecánicos.
- Ruido puntual y ambiental (martillos y compresores).
- Sobreesfuerzos.
- Vibraciones.
- Vuelco de maquinaria al interior de la zanja.

Cada uno de los 25 epígrafes de la lista precedente surge de la estadística considerada en el "Anuario de Estadística de Accidentes de Trabajo de la Secretaría General Técnica de la Subdirección General de Estadísticas Sociales y Laborales del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales"; tiene su desarrollo en función de la peculiaridad de cada actividad de obra, medios auxiliares y máquinas utilizadas, en combinación con los oficios presentes en la obra y las protecciones colectivas a montar para eliminar los riesgos. Estas especificaciones, aparecen en el anexo de "identificación de riesgos y evaluación de la eficacia de las protecciones dentro de este mismo trabajo. Están dentro de los listados de riesgos seguidos de la forma en la que se han considerado.
La prevención aplicada en este trabajo, demuestra su eficacia en las tablas aludidas en el párrafo anterior, como se puede comprobar, la mayoría de ellos se evalúan tras considerar la prevención "riesgos triviales", que equivale a decir que están prácticamente eliminados. No se considera así. Se estima que un riesgo trivial puede ser causa eficiente de un accidente mayor, por aplicación del proceso del principio de "causalidad eficiente" o de la teoría del "árbol de causas". Esta es la razón, por la que los riesgos triviales permanecen en las tablas de evaluación.
El método de evaluación de la eficacia de las protecciones que se aplica considera mediante fórmulas matemáticas, la posibilidad de que el riesgo exista y la calificación de sus posibles lesiones, en consecuencia de la estadística nacional media de los últimos cuatro años, publicada en los respectivos: "Anuario de Estadística de Accidentes de Trabajo de la Secretaría General Técnica de la Subdirección General de Estadísticas Sociales y Laborales del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales".

- Las: "probabilidades de suceda el riesgo"; "prevenciones aplicadas"; "Consecuencias del accidente" y "Calificación del riesgo", se expresan en los cuadros de evaluación mediante una "X".
- La calificación final de cada riesgo evaluado, se expresan en los cuadros de evaluación mediante una "X".

La especificación concreta de la prevención considerada en la "evaluación", se expresa en los campos del cuadro, bajo los epígrafes: "protección colectiva"; "Equipos de protección individual"; "Procedimientos" y "señalización".

9. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS.

El siguiente análisis y evaluación de riesgos, se ha realizado sobre el Proyecto Básico de la obra denominada "PROYECTO DE CONSTRUCCION SANEAMIENTO Y DEPURACION DE LOS MUNICIPIOS DE LA CUENCA ALTA DEL RIO GUADIARIO. EDAR Y COLECTORES EN ARRIATE (MALAGA)". El pliego de condiciones particulares de este estudio de seguridad y salud, recoge las condiciones y calidad que reúne esta propuesta que presentamos.
Los riesgos aquí analizados, eliminan o disminuyen en sus consecuencias, mediante soluciones constructivas, de organización, protecciones colectivas, equipos de protección individual y señalización oportunos.
Es complemento de este documento, además de las partes integrantes del mismo (Memoria, Pliego de condiciones, Plan de Emergencia, Mediciones y Presupuesto, Planos y Fichas Técnicas).
La empresa constructora a la que se le adjudiquen los trabajos, tendrá que tener el Plan de Prevención de riesgos laborales, Evaluación de los riesgos y Planificación de la acción preventiva de la empresa, elaborados por su Servicio de Prevención, que complementará a su Plan de Seguridad y Salud especifico para esta obra.

9.1. Identificación de riesgos y medidas preventivas, clasificados por actividades previstas para realización de la obra.

9.1.1. Actuaciones previas - vallado de obra

PROCEDIMIENTO
Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto
Se delimitará el recinto y se realizará el vallado de acuerdo con los planos y antes del inicio de la obra, para impedir así el acceso libre a personas ajenas a la obra.
Se colocarán vallas cerrando todo el perímetro abierto de la obra, las cuales serán resistentes y tendrán una altura de 2.00 m.

La puerta de acceso al solar para los vehículos tendrá una anchura de 4.50 m, deberá separarse la entrada de acceso de operarios de la de vehículos.

RIESGOS
- Caídas de operarios al mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Iluminación inadecuada.
- Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos.

MEDIDAS PREVENTIVAS
- Se establecerán accesos diferenciados y señalizados para las personas y vehículos. La calzada de circulación de vehículos y la de personal se separará al menos por medio de una barandilla.
- Se prohibirá aparcar en la zona de entrada de vehículos.
- Se prohibirá el paso de peatones por la entrada de vehículos.
- Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra.
- Cualquier obstáculo que se encuentre situado en las inmediaciones de la obra deberá de quedar debidamente señalizado.
- Se dispondrá en obra un Cartel de obra, en el que se puedan contemplar todas las indicaciones y señalización de obra.
- El vallado dispondrá de luces para la señalización nocturna en los puntos donde haya circulación de vehículos.
- Si al instalar el vallado de obra invadimos la acera, nunca se desviarán los peatones hacia la calzada sin que hayan protecciones.

RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS QUE PREVISIBLEMENTE SURGIRÁN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante

9.1.2. Actuaciones previas - replanteo

PROCEDIMIENTO
Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto
Trazado del eje y de los extremos de los viales, mediante la colocación de estacas de madera coincidentes con los perfiles transversales del proyecto.

RIESGOS
- Atropellamiento de los trabajadores en la calzada, por el tránsito rodado.
- Distorsión de los flujos de tránsito habituales.
- Caídas de personas al caminar por las proximidades de los pozos que se han hecho para las catas.
- Interferencias por conducciones enterradas.
- Seccionamiento de instalaciones existentes.

MEDIDAS PREVENTIVAS
- Los operarios dispondrán de los EPIS correspondientes a la realización de ésta tarea (Ropa de trabajo, guantes, etc.)
- Se mantendrá la obra en limpieza y orden.
- Se colocarán vallas de protección en las zanjas o zonas de excavación, de al menos 1m. de altura.
- Las piquetas de replanteo una vez clavadas se señalizarán convenientemente con cintas, para evitar caídas.

RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS QUE PREVISIBLEMENTE SURGIRÁN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Chaleco reflectante

9.1.3. Aceras.

Se elaborarán diversas aceras dentro del recinto de EDAR, Ebar Principal y urbanización de los mismos

RIESGOS

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Explosiones: Rotura de conducciones gas enteradas.
- Atropellos o golpes con vehículos.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Son de aplicación los procedimientos de señalización vial contenidos en este trabajo para las obras en las calles y calzadas abiertas al tráfico rodado.

- Para evitar los golpes a otros trabajadores (o los tropezones entre obstáculos y el objeto transportado las “miras”, “reglas” y “regles” se cargan a hombro de forma que al caminar, el extremo que va por delante, se encuentre por encima de la altura del casco de quien lo transporta.
- El transporte de “miras” sobre carretón chino, se efectuará atando firmemente el paquete de miras al carretón, para evitar los accidentes por desplome de las miras.
- Para evitar el riesgo eléctrico, está prohibido el conexionado de cables a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho - hembra. Si no dispone de clavija de conexión solicítesela al Encargado.

Seguridad para el acopio de materiales.

Pregunte al Encargado el lugar de acopio previsto para realizar el acopio de los componentes de los morteros, de las cajas con las piezas para solar y registros y cumpla las siguientes normas:

- Deposite el material en el lugar en el que se le indique. Si no está servido paletizado, hágalo sobre unos tablones de reparto.
- Está previsto que las cajas o paquetes de pavimento se acopien repartidas junto a los tajos, en donde se las vaya a instalar. Evite obstaculizar los lugares de paso, para evitar los accidentes por tropiezo.
- Si debe acopiar fuera de las aceras, en lugares dedicados el paso de tráfico rodado (coches); solicite al Encargado la instalación de la señalización vial antes del comienzo de su trabajo.
- Si debe transportar material pesado, solicite al Encargado que le entregue un cinturón contra los sobreesfuerzos con el fin de evitar las lumbalgias y úselo porque se cansará menos en su trabajo.

Seguridad en el lugar de trabajo.

- Queda prohibido el situarse detrás de los camiones hormigonera durante las maniobras de retroceso; estas maniobras, serán dirigidas desde fuera del vehículo por uno de los trabajadores.
- Queda prohibido situarse sobre el lugar de hormigonado, hasta que el camión hormigonera no esté en posición de vertido.
- En esta obra, está prohibido el cambio de posición del camión hormigonera al tiempo que se vierte el hormigón.
- Para verter el hormigón cambiando a su vez de posición el camión hormigonera, se efectuará con la canaleta fija para evitar movimientos oscilatorios incontrolados y los riesgos de atrapamiento o golpes a los trabajadores.
- Los camiones hormigonera no se aproximarán a menos de 2 m de los bordes del lugar donde se realiza el vertido del hormigón para la formación de aceras, con el objetivo de controlar los atrapamientos y atropellos de personas.
- Una vez endurecido el hormigón y antes de iniciar el solado, es necesario un barrido de la zona; esta acción levanta polvo que es nocivo para su salud; rocíe con agua la zona antes de barrer.
- El corte de piezas de pavimento se ejecutará en vía húmeda para evitar el riesgo de trabajar produciendo polvo que se pueda respirar.
- A la zona de trabajo debe usted acceder por lugares de tránsito fácil y seguro; es decir, sin verse obligado a realizar saltos y movimientos extraordinarios. Solicite al encargado las escaleras o pasarelas que están previstas.
- Comente con el Encargado como señalizar la zona que se dispone a solar.
- Cuando esté en fase de pavimentación, una acera de un lugar de paso y comunicación interno de obra, compruebe que se ha cerrado su acceso, si no es así recuérdeselo al Encargado para que proceda a ello.

Seguridad en el movimiento de cargas suspendidas a gancho de camión.

Es de aplicación el procedimiento de descarga del camión con grúa contenido dentro de este mismo trabajo.

- No balancee las cargas es un riesgo intolerable que usted no debe correr. Puede sufrir golpes o atrapamientos.
- El izado de cargas se guiará con cuerdas de control seguro para evitar penduleos y choques.
- Los sacos sueltos de cemento, las arenas y las piezas del solado, se izarán apilados de manera ordenada en el interior de plataformas con plintos en rededor, vigilando que no puedan caer los objetos por desplome durante el transporte.

Seguridad en la fabricación de las mezclas de cemento y arenas para solar.

- Usted realizará el amasado a pala prácticamente en seco. Para evitar el riesgo de salpicaduras de polvo en la cara y en los ojos, debe utilizar gafas o pantallas que deberá limpiar a menudo pues tan nocivo es recibir briznas de polvo de cemento o de arena en los ojos como forzar la vista a través de cristales oculares opacos por polvo.
- Si le entra, pese a todo, alguna brizna de cemento en los ojos, sin frotar los ojos moviendo los párpados, lávelos con abundante agua limpia lo mejor que pueda, concluido el lavado, cierre el párpado con cuidado y con un dedo de la mano sujétese las pestañas para evitar el parpadeo automático que puede hacerle heridas. Solicite que le transporten al centro de salud más próximo para que le hagan una revisión. Todo esto puede evitarlo si utiliza las gafas de seguridad.
- Para realizar el trabajo de fratasado y pavimentación, debe estar dotado y utilizar una faja contra los sobreesfuerzos.
- La instalación de rodillas de las losetas de pavimentación, debe realizarla dotado de rodilleras y utilizando un tablero para el reparto de las cargas.

RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS QUE PREVISIBLEMENTE SURGIRÁN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.
- Casco de protección (durante toda la jornada).
- Gafas antipolvo (en atmósferas pulvígenas).
- Protector auditivo (durante el uso y en proximidades de máquinas de niveles sonoros superiores a 80 dBA).
- Calzado de seguridad (durante toda la jornada).
- Calzado de goma (en días de lluvias o zonas mojadas).
- Guantes de seguridad.
- Faja de protección lumbar.
- Muñequeras.
- Ropa de trabajo.
- Traje impermeable (en días lluviosos).
- Arnés de seguridad (para trabajos en proximidades de bordes de taludes, zanjas, etc.).
- Chaleco reflectante

9.1.4. Acometida para servicios provisionales (Fuerza, Agua, Alcantarillado).

Instalaciones necesarias para ejecución de trabajos en obra una vez esté acometidas hasta obra. En caso de no tener acometidas se usará grupo electrógeno también contemplado en el ESS.

RIESGOS
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.

MEDIDAS PREVENTIVAS
Se hace entrega al Responsable de Seguridad y salud la siguiente normativa de seguridad para que sea seguida, durante sus revisiones de la instalación de la acometida eléctrica provisional de obra:
- No permita las conexiones a tierra a través de las tuberías para conducciones de agua. Esto puede causar accidentes muy graves.
- Está previsto que no se extiendan sobre el suelo las mangueras eléctricas. Van elevadas sobre postes si ello es necesario. Pese a lo dicho y en su caso, no permita el tránsito de camiones, máquinas, carretillas y personas sobre las mangueras eléctricas, pueden pelarse y producir accidentes muy graves.
- Impida el tránsito bajo líneas eléctricas de la compañía suministradora con elementos longitudinales transportados a hombro: pértigas, regles, escaleras de mano y similares. La inclinación de la pieza transportada puede llegar a producir el contacto eléctrico; lo que se denomina el arco voltaico que puede matar a las personas.
- Impida la anulación del “neutro” o del cable de toma de tierra, (es el de colores verde y amarillo) de las mangueras de suministro eléctrico. Revise los enchufes, suele estar desconectado, o bien doblando sobre sí mismo y oculto bajo cinta aislante.
- Impida la ubicación de cuadros de distribución o conexión eléctrica en las zonas que tras la excavación queden inaccesibles o con acceso peligroso. Retírelos hacia lugares seguros.
- Compruebe diariamente la respuesta correcta de los interruptores diferenciales al inicio de la jornada y tras la pausa dedicada para la comida. Para hacerlo, asegúrese que está calzado con las botas aislantes previstas para usted en este plan de seguridad y salud; ahora, ya puede pulsar el botón de prueba.
- Asegúrese de que existe siempre en el almacén un interruptor diferencial de repuesto de: media, alta y baja sensibilidad, con el que sustituir rápidamente el que pudiere estar averiado. Lo mismo debe prever para los interruptores automáticos, son esos que llaman magnetotérmicos.

- La toma de tierra general de esta obra está prevista con una arqueta de fábrica de ladrillos dentro de la cual debe estar la pica o placa en su caso, de conexión a tierra.
- Vigile el buen estado del extintor para fuegos eléctricos que debe estar instalado junto a puerta de entrada al cuarto del cuadro general eléctrico de la obra.
- Mantenga las señales normalizadas de "PELIGRO, ELECTRICIDAD" sobre todas las puertas de acceso a estancias que contengan el transformador o el cuadro eléctrico general.

RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS QUE PREVISIBLEMENTE SURGIRÁN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.
- Casco de protección (durante toda la jornada).
- Gafas antipolvo (en atmósferas pulvígenas).
- Protector auditivo (durante el uso y en proximidades de máquinas de niveles sonoros superiores a 80 dBA).
- Calzado de seguridad (durante toda la jornada).
- Calzado de goma (en días de lluvias o zonas mojadas).
- Guantes de seguridad.
- Faja de protección lumbar.
- Muñequeras.
- Ropa de trabajo.
- Traje impermeable (en días lluviosos).
- Arnés de seguridad (para trabajos en proximidades de bordes de taludes, zanjas, etc.).

9.1.5. Acometida eléctrica en baja tensión.

RIESGOS
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Sobreesfuerzos.

MEDIDAS PREVENTIVAS
- Siga todas las instrucciones que se le den para realizar su trabajo de forma segura.
- El riesgo de cortes por manejo de piezas cerámicas y herramientas de albañilería, solo lo puede evitar acostumbrándose a utilizar guantes impermeabilizados. Solicíteselos al Encargado y úselos, evitará los accidentes en las manos.
- Los sobre esfuerzos, tienen por consecuencia los dolorosos lumbagos y distensiones musculares; suceden por tener que realizar trabajos en posturas forzadas o por sustentación de piezas pesadas que deben manipularse. Solo los puede intentar evitar acostumbrándose a utilizar fajas contra los lumbagos y muñequeras ajustadas. Solicíteselos al Encargado y úselas, evitará los accidentes en las manos.
- Como refuerzo al uso de la protección anterior, levante las cargas flexionando las piernas y apoyándose realmente en ellas al izarse; haga lo mismo cuando manipule el aglomerante o los ladrillos al construir y decida izar su cuerpo.
- El riesgo de atrapamiento entre objetos, por ajustes de tubos de paso de cables y sellados con morteros, debe evitarlo usando guantes y un ayudante en los trabajos que lo requieran.
- El corte de material cerámico a golpe de paletín, paleta o llana, puede producir una proyección violenta de pequeños objetos o partículas que pueden herirle los ojos. Para evitar este importante riesgo debe usar gafas contra estas proyecciones, que puede tener colgadas al cuello hasta el momento de ser necesario su uso. Si no las posee pídaselas al Encargado.
- Trabajar con tiempo muy caluroso o por el contrario, con temperaturas frías, puede producir un riesgo denominado estrés térmico, debe ser dotado de la ropa de trabajo para este tipo de climas y utilizarla de manera obligatoria para controlar el riesgo.
- En el caso de trabajar en temperatura cálida, la solución está en eliminar el alcohol y beber cuanta más agua mejor; La ropa de trabajo de algodón 100 x 100, mitigará su sensación de calor y por supuesto, la temible deshidratación corporal y con ella, el malestar general o dolores de cabeza. No es recomendable quedarse en pantalón corto pese a la costumbre existente.
- En el caso de trabajar en temperatura cálida, la solución está en eliminar el alcohol; este solo le ofrece una sensación engañosa de calor y merma sus condiciones físicas con lo que le hace candidato a sufrir un accidente laboral. La mejor manera se solventar la sensación de frío en una buena alimentación, ropa de abrigo y evitar estar sin moverse en un punto fijo.
- Los empalmes provisionales y alargadores, está previsto realizarlos con conectores especiales antihumedad, del tipo estanco para la intemperie.
- Para evitar el riesgo de rotura de las mangueras tendidas por el suelo y el de caídas a distinto o al mismo nivel de los trabajadores por tropiezo, está previsto que siempre que es posible, los cables del interior de la obra, van colgados de puntos de sujeción perfectamente aislados de la electricidad; el Encargado controlará que no sean simples clavos, en su caso, los clavos se revestirán con cinta aislante.

- El Encargado controlará que las reparaciones jamás se efectúen bajo corriente. Antes de realizar una reparación se abrirán los interruptores de sobreintensidad y los interruptores diferenciales, concluida esta maniobra, se instalará en su lugar una placa con el texto siguiente: "NO CONECTAR, PERSONAL TRABAJANDO EN LA RED".
- Para evitar los riesgos eléctricos por impericia, el Encargado controlará que las nuevas instalaciones, reparaciones y conexiones, únicamente las realicen los electricistas autorizados para tan trabajo.
- Para evitar el contacto eléctrico, está previsto que todas las herramientas a utilizar en la instalación eléctrica provisional de la obra, tengan mangos aislantes contra los riesgos eléctricos. El Encargado controlará el cumplimiento de esta norma.
- Si se utilizan escaleras o andamios cumplirán con las especificaciones y procedimientos estipulados en sus correspondientes apartados dentro de este trabajo.

RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS QUE PREVISIBLEMENTE SURGIRÁN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.
- Casco de protección (durante toda la jornada).
- Gafas antipolvo (en atmósferas pulvígenas).
- Protector auditivo (durante el uso y en proximidades de máquinas de niveles sonoros superiores a 80 dBA).
- Calzado de seguridad (durante toda la jornada).
- Calzado de goma (en días de lluvias o zonas mojadas).
- Guantes de seguridad.
- Faja de protección lumbar.
- Muñequeras.
- Ropa de trabajo.
- Traje impermeable (en días lluviosos).
- Arnés de seguridad (para trabajos en proximidades de bordes de taludes, zanjas, etc.).

9.1.6. Acometida eléctrica aérea en Media tensión.

1.Introduccion. Este documento es de aplicación a la actividad del montaje de las Líneas Eléctricas Aéreas de Media Tensión Las tareas a las que normalmente se refiere esta instrucción son las siguientes: Levantamiento topográfico. Replanteo de apoyos. Acceso a los apoyos. Explanación. Excavaciones. Hormigonado. Tomas de tierra. Acopio, armado e izado de los apoyos. Tendido y regulado de conductores. Conexiones y puesta en servicio.

2. Descripción.

2.1.Fase previa. Antes de comenzar la ejecución de los trabajos el Responsable de Delegación solicitará al Director de Obra una reunión, en la que al menos se tratarán los siguientes puntos: Recogida de la documentación. Situación administrativa de la línea. Suministro de materiales Situación de los permisos de paso Fecha prevista para la terminación y si el contrato así lo indica, programación en el tiempo de las tareas principales para la construcción, mediante un diagrama de Gantt. Designación de los Responsables para la Obra y para la Ejecución.

2.2.Realización. Levantamiento topográfico. Replanteo de apoyos. Se realizará el replanteo de todos los apoyos de la línea, con la continuidad que permitan los permisos de paso, siendo necesaria la identificación por parte del Director de la Obra de los vértices y puntos que definan la traza sobre el terreno.

Acceso a los apoyos. Los caminos de accesos a los apoyos se realizarán de modo que se produzcan las mínimas alteraciones del terreno. A tal fin se utilizarán preferentemente los caminos existentes, aunque en algunos casos su desarrollo o características no sean los más adecuados. Todos los accesos serán acordados en cada caso por el Responsable de Ejecución de la Obra y el propietario del terreno afectado. Estará prohibido alterar las escorrentías naturales del agua así como realizar desmontes o terraplenes carentes de una mínima capa de tierra vegetal, que permita un enmascaramiento natural de los mismos. Cuando las características del terreno lo obliguen, se canalizarán las aguas de forma que se eviten encharcamientos y erosiones en el terreno. Para aquellos apoyos ubicados en cultivos, prados, olivares, etc., o bien resulte necesario atravesarlos para poder acceder a los mismos, se tendrá en cuenta los siguientes requisitos: Señalizar el acceso a cada apoyo de manera que todos los vehículos realicen las entradas y salidas por un mismo lugar y utilizando las mismas rodaduras. Alrededor de cada apoyo se utilizará el mínimo espacio de posible de servidumbre, necesario para realizar los trabajos, con el fin de no dañar en demasía el cultivo existente. Mantener cerradas en todo momento las cercas o cancelas de propiedades atravesadas, a fin de evitar movimientos del ganado no previstos.

Explanación. Las explanaciones se realizarán con el fin de nivelar parte del terreno en la base del apoyo e incluirán lo siguiente: Se harán solamente en apoyos con patas independientes y con la conformidad del Director de la Obra. Para minimizar el impacto sobre el suelo se utilizarán los medios mecánicos o manuales más convenientes, desechando los que incumplan este requisito. Se

respetarán las escorrentías naturales, dándole salida a las aguas y se repondrá la capa de tierra vegetal para favorecer el enmascaramiento natural.

Excavaciones. La apertura de los hoyos para cimentación se realizará con las dimensiones previstas por el fabricante del apoyo y de acuerdo con la clase del terreno. Se tendrán presentes las siguientes consideraciones: En terrenos desnivelados, sin explanación, la profundidad de la excavación viene dada por el nivel del centro de cada hoyo. La apertura del hoyo deberá coordinarse con el hormigonado de tal forma que el tiempo entre ambas operaciones se reduzca tanto como la consistencia del terreno lo imponga. Si las causas atmosféricas o la falta de consistencia, lo aconsejan, se procederá a la apertura y hormigonado inmediato, hoyo a hoyo. Se evitará, en lo posible, el uso de explosivos. Cuando su empleo sea imprescindible, la manipulación, almacenaje, transporte, etc., se ajustará a las disposiciones oficiales vigentes en cada momento respecto a este tipo de trabajo. Se procederá a colocar y mantener la señalización y protecciones necesarias, en todos los hoyos, para evitar las caídas de personas o animales. La tierra sobrante de la excavación deberá ser transportada a un lugar donde al depositarla no ocasione perjuicio alguno.

Hormigonado. Se seguirán las recomendaciones siguientes: Se colocarán la base o anclajes y/o plantilla sobre los fosos debidamente emplazados en alineación, cota y nivelación, de modo que no puedan sufrir movimientos inadvertidos. Se comprobará, las distancias de los anclajes a las paredes de los hoyos, ya en su posición definitiva y que los tubos para el paso de los cables de toma de tierra cumplen con lo especificado en las normas dadas por el fabricante. Se colocarán tubos de 25 mm. de diámetro interior, para la instalación de los cables de toma de tierra en las peanas sobresaliendo de ésta al menos 25 cm y por la parte interior del anclaje llegarán hasta el exterior del hormigón a 80 cm. bajo la superficie del terreno. Se cuidará la limpieza del fondo de la excavación y de los anclajes, achicando el agua de los hoyos previamente al hormigonado, pero cuidando de no producir daños a terceros El hormigón se verterá por capas o tongadas evitando los desplazamientos en la base del apoyo o el anclaje y se rellenará totalmente la excavación existente. Durante el vertido del hormigón se comprobará continuamente que la base del apoyo o los anclajes no se han movido, para lo cual no se retirarán los medios de medida y comprobación hasta que se haya terminado totalmente la operación. Los medios de fijación de la base o anclajes no podrán tocarse ni desmontarse hasta pasadas, como mínimo, 24 horas desde la terminación del hormigonado. Cuando se retiren se hará con el cuidado suficiente para evitar esfuerzos anormales en los anclajes que provoquen grietas en el hormigón. El hormigón a utilizar será fabricado preferentemente en planta, ya que facilita el control y asegura una mayor uniformidad, aunque con autorización del Director de Obra puede ser fabricado a pie de hoyo siempre con hormigonera y nunca a mano.

Tomas de tierra. Se dispondrá de tantas picas como sean necesarias para obtener valores inferiores a 20 Ohmios.

Acopio, armado e izado de los apoyos. Se tendrá en cuenta las siguientes recomendaciones: Las cargas en almacén, el transporte y las descargas se realizarán con los medios adecuados para que las estructuras no sufran desperfecto alguno. Se emplearán, siempre que sea posible, los mismos accesos que se usaron en la obra civil. Se descargarán las estructuras teniendo en cuenta la forma en que luego se armarán e izarán, para evitar movimientos y daños innecesarios en los cultivos. En zonas concurridas donde se prevea que se pueden producir robos, solo se acopiarán la tornillería y piezas pequeñas que vayan a quedar armadas durante la jornada de trabajo. Estará prohibido el acopio de apoyos en cunetas de las carreteras, ocupando caminos, y en general, en lugares que impidan el normal tráfico de personas, vehículos y animales Se procederá al armado en el campo, de los tipos de apoyos con una de las dos modalidades siguientes: oArmado en el suelo para izar las torres completas con grúa. oArmado e izado por elementos (barras, paños o cuerpos) con pluma y otros elementos adecuados. En ambos casos habrá que tener en cuenta las siguientes consideraciones: Se desecharán todas las piezas que presenten deformaciones o defectos importantes. Se usarán llaves de tubo y barras de montaje que no deterioren la estructura ni la tornillería. No se utilizarán punzones para abocardar los taladros cuando éstos no sean coincidentes, limitando su uso, a hacer coincidir las barras en sus puntos de unión. Las estructuras armadas en el suelo se calzarán debidamente para que no se produzcan deformaciones en la celosía. Tanto en el armado en el suelo como en el izado por elementos no se apretarán totalmente las uniones hasta que la torre esté terminada y se compruebe su correcta ejecución. Cuando la torre esté totalmente armada y apretada se procederá al graneteado de la tornillería, mediante tres golpes de granete en las tuercas para impedir el aflojado de las mismas. En líneas de simple circuito con la disposición de crucetas a tresbolillo se solicitará al Director de Obra, antes de comenzar el izado, la orientación que se da a la cara con 2 crucetas y a la de 1. Antes de proceder al izado de los apoyos, se elegirá una grúa que, por longitud de pluma y carga útil de trabajo, pueda izar la torre más desfavorable de la serie que pretenda izarse. Cuando el izado de algún apoyo esté próximo a una línea eléctrica se tomarán todas las precauciones posibles, incluso si es necesario, solicitar el corte de corriente a la Compañía Eléctrica.

Tendido y regulado de conductores. Dentro de este apartado se agrupan todos los trabajos y actuaciones para la colocación de conductores en su posición definitiva, incluyendo las operaciones de armado de cadenas, tendidos, regulaciones, colocación de accesorios, etc... Se cuidará especialmente en el armado de las cadenas que todos los herrajes y aisladores estén provistos de sus pasadores, arandelas planas y de presión. Al subir las cadenas a los apoyos, estas quedarán exentas de polvo, barro o cualquier otro tipo de suciedad. La ubicación de las bobinas preparadas para el tendido se realizará teniendo en cuenta las longitudes disponibles, la forma de realizar el tendido y las particularidades de cada cantón. No podrán ubicarse en zonas inundables o de fácil incendio y su colocación será de forma que el conductor salga por la parte superior teniendo en cuenta el sentido de giro marcado por el fabricante. Al comenzar el tendido de cada cantón estarán colocadas con anterioridad todas las protecciones necesarias sobre carreteras, autovías, ferrocarriles, caminos, líneas eléctricas y cualquier otro elemento de infraestructura que sea preciso

proteger. Las protecciones se montarán con la resistencia adecuada para resistir el impacto de cualquier cable que pueda caer sobre las mismas y las que se monten en proximidades de caminos o carreteras se señalizarán de forma ostensible. Las poleas de tendido se engrasarán convenientemente para que el rozamiento sea el mínimo posible. Se comprobará que los sistemas de comunicación funcionan a la perfección para permitir en todo momento paralizar los tiros del conductor si cualquier circunstancia lo aconseja. En casos de cruzamientos con líneas eléctricas se comunicará a la Compañía Eléctrica y se estudiará las posibilidades de corte de corriente para adecuar los trabajos. En todos los cruzamientos de carreteras se dispondrán las señales de tráfico de obras, limitaciones de velocidad, peligro, etc... y permanecerán colocadas hasta haber finalizado completamente el cruzamiento y desmontado las protecciones En autovías o carreteras de importancia con mucho tráfico se solicitará la permanencia de Agentes de Tráfico de la Guardia Civil mientras se realizan los trabajos de cruzamiento. Antes de proceder al tensado de conductores, deberán ser venteadas las torres de amarre en sentido longitudinal por medio de dados de hormigón anclados al terreno, capaces de soportar los tenses a que se van a someter. Cuando por problemas de acceso no sea posible utilizar estos dados de hormigón se emplearán los "muertos". Cuando exista la posibilidad de ventear un cantón tendiendo y elevando parcialmente los conductores del cantón siguiente se usará este procedimiento preferiblemente a los anteriores. Si la línea dispone de cable de tierra, se procederá a tensarlo y regularlo antes de comenzar el tendido del resto de conductores. Todos los árboles que puedan estorbar para las regulaciones, porque los conductores en su posición normal descansen en ellos, deberán ser cortados para lo cual previamente se habrán obtenido los permisos correspondientes de la propiedad y de la Administración, quedando totalmente prohibido el corte o el talado sin autorización. Las cadenas de suspensión y cruce se aplomarán correctamente antes de proceder al engrapado, que se realizará suspendiendo el conductor con cuerdas o un cuerpo de grapa para no dañar el conductor.

En grapas con estribos atornillados se apretarán estos alternativamente y de forma progresiva para conseguir una presión uniforme de las almohadillas sobre los conductores o varillas preformadas. Los antivibradores, contrapesos, balizas, salvapájaros o cualquier otro accesorio proyectado se colocarán a las distancias y posiciones que marquen los planos. Conexiones y puesta en servicio. Todos los elementos de unión a través de los cuales vaya a pasar la corriente eléctrica se montarán totalmente limpios, y los elementos que no sean comprimidos se limitarán su uso sólo a la unión de conductores no sometidos a tensión mecánica apreciable (puente flojo o puentes para derivaciones). La puesta en servicio de la línea se realizará con autorización del Director de Obra y de la Compañía Eléctrica Suministradora a la cual va a quedar conectada, procediéndose a colocar todos los medios de corte y de protección necesarios para poder realizar estos tipos de trabajo con la completa seguridad para las personas y las cosas.

3.Inspecciones. Las inspecciones que deberá realizar el Responsable de Ejecución durante y final de la construcción de esta actividad en sus diferentes tareas son las siguientes: Verificar que los equipos de inspección, medición y ensayo se encuentran en perfecto estado, tanto en su integridad física como en su estado de calibración o verificación. Verificar que las dimensiones de las excavaciones de los apoyos coinciden con las marcadas por el fabricante. Verificar que el hormigón utilizado para las cimentaciones de los apoyos cumplen los requisitos establecidos. Verificar que los valores de las toma de tierra de los apoyos sea inferior a 20 Ohmios. Verificar la realización del graneteado de los apoyos metálicos. Verificar la verticalidad por ambas caras de los apoyos. Verificar la realización de las conexiones de las tomas de tierra. Verificar la colocación de todas las protecciones necesarias antes de comenzar con el tendido de conductores. Verificar que la altura del conductor más bajo y el suelo sea la que marque el proyecto o las normas. Verificar la verticalidad de las cadenas de suspensión. Verificar antes de la puesta en servicio que todos los medios de protección hayan sido retirados. Verificar que todos los materiales sobrantes y herramientas hayan sido recogidos. Verificar que el lugar de la obra se encuentre en perfecto estado de revista.

4.Fase final El Responsable de Ejecución de la Obra realizará las siguientes operaciones: Una vez terminado todos los trabajos descritos se asegurará que todos los medios de protección utilizados para la conexión final, hayan sido retirados y dará su consentimiento a la Compañía Eléctrica Suministradora para la puesta en servicio. Se asegurará que todo el material queda recogido y que cualquier objeto existente como consecuencia de los trabajos quede retirado, dejando el lugar en perfecto estado de revista. Cumplimentará, el impreso Programa de Puntos de Inspección definido en el impreso Planificación de Obra para Instalaciones Eléctricas haciéndoselo llegar al Responsable de Obra para su revisión y que a su vez se los entregue al Responsable de Delegación para su control, certificación y archivo.

RIESGOS
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Sobreesfuerzos.

MEDIDAS PREVENTIVAS
- Siga todas las instrucciones que se le den para realizar su trabajo de forma segura.
- El riesgo de cortes por manejo de piezas cerámicas y herramientas de albañilería, solo lo puede evitar acostumbrándose a utilizar guantes impermeabilizados. Solicíteselos al Encargado y úselos, evitará los accidentes en las manos.
- Los sobre esfuerzos, tienen por consecuencia los dolorosos lumbagos y distensiones musculares; suceden por tener que realizar trabajos en posturas forzadas o por sustentación de piezas pesadas que deben manipularse. Solo los puede intentar

evitar acostumbrándose a utilizar fajas contra los lumbagos y muñequeras ajustadas. Solicíteselos al Encargado y úselas, evitará los accidentes en las manos.
- Como refuerzo al uso de la protección anterior, levante las cargas flexionando las piernas y apoyándose realmente en ellas al izarse; haga lo mismo cuando manipule el aglomerante o los ladrillos al construir y decida izar su cuerpo.
- El riesgo de atrapamiento entre objetos, por ajustes de tubos de paso de cables y sellados con morteros, debe evitarlo usando guantes y un ayudante en los trabajos que lo requieran.
- El corte de material cerámico a golpe de paletín, paleta o llana, puede producir una proyección violenta de pequeños objetos o partículas que pueden herirle los ojos. Para evitar este importante riesgo debe usar gafas contra estas proyecciones, que puede tener colgadas al cuello hasta el momento de ser necesario su uso. Si no las posee pídaselas al Encargado.
- Trabajar con tiempo muy caluroso o por el contrario, con temperaturas frías, puede producir un riesgo denominado estrés térmico, debe ser dotado de la ropa de trabajo para este tipo de climas y utilizarla de manera obligatoria para controlar el riesgo.
- En el caso de trabajar en temperatura cálida, la solución está en eliminar el alcohol y beber cuanta más agua mejor; La ropa de trabajo de algodón 100 x 100, mitigará su sensación de calor y por supuesto, la temible deshidratación corporal y con ella, el malestar general o dolores de cabeza. No es recomendable quedarse en pantalón corto pese a la costumbre existente.
- En el caso de trabajar en temperatura cálida, la solución está en eliminar el alcohol; este solo le ofrece una sensación engañosa de calor y merma sus condiciones físicas con lo que le hace candidato a sufrir un accidente laboral. La mejor manera se solventar la sensación de frío en una buena alimentación, ropa de abrigo y evitar estar sin moverse en un punto fijo.
- Los empalmes provisionales y alargadores, está previsto realizarlos con conectores especiales antihumedad, del tipo estanco para la intemperie.
- Para evitar el riesgo de rotura de las mangueras tendidas por el suelo y el de caídas a distinto o al mismo nivel de los trabajadores por tropiezo, está previsto que siempre que es posible, los cables del interior de la obra, van colgados de puntos de sujeción perfectamente aislados de la electricidad; el Encargado controlará que no sean simples clavos, en su caso, los clavos se revestirán con cinta aislante.
- El Encargado controlará que las reparaciones jamás se efectúen bajo corriente. Antes de realizar una reparación se abrirán los interruptores de sobreintensidad y los interruptores diferenciales, concluida esta maniobra, se instalará en su lugar una placa con el texto siguiente: “NO CONECTAR, PERSONAL TRABAJANDO EN LA RED”.
- Para evitar los riesgos eléctricos por impericia, el Encargado controlará que las nuevas instalaciones, reparaciones y conexiones, únicamente las realicen los electricistas autorizados para tan trabajo.
- Para evitar el contacto eléctrico, está previsto que todas las herramientas a utilizar en la instalación eléctrica provisional de la obra, tengan mangos aislantes contra los riesgos eléctricos. El Encargado controlará el cumplimiento de esta norma.
- Si se utilizan escaleras o andamios cumplirán con las especificaciones y procedimientos estipulados en sus correspondientes apartados dentro de este trabajo.

RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS QUE PREVISIBLEMENTE SURGIRÁN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.
- Casco de protección (durante toda la jornada).
- Gafas antipolvo (en atmósferas pulvígenas).
- Protector auditivo (durante el uso y en proximidades de máquinas de niveles sonoros superiores a 80 dBA).
- Calzado de seguridad (durante toda la jornada).
- Calzado de goma (en días de lluvias o zonas mojadas).
- Guantes de seguridad.
- Faja de protección lumbar.
- Muñequeras.
- Ropa de trabajo.
- Traje impermeable (en días lluviosos).
- Arnés de seguridad (para trabajos en altura)

9.1.7. Albañilería.

En numerosos trabajos del proyecto, desde cerramientos de edificaciones de EDAR y EBAR, hasta numerosas actuaciones de remates de pozos y arquetas de los colectores, urbanización, etc…..

RIESGOS
- Atrapamiento por medios de elevación y transporte.
- Caída de objetos a niveles inferiores (recortes, cascotes).
- Caída de objetos o herramientas.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas al vacío.

- Caída de personas desde el medio auxiliar utilizado.
- Cortes por manejo de herramientas manuales, (terrajas, paletines, etc.).
- Cortes por manejo de materiales.
- Cortes y erosiones por manejo de los materiales cerámicos.
- Dermatitis por contactos con el cemento.
- Electrocución.
- Golpes contra objetos.
- Partículas en los ojos, (cemento, cerámica, arena).
- Sobreesfuerzos.

MEDIDAS PREVENTIVAS
- En el manejo de andamios colgados, de borriquetas o escaleras de mano será de aplicación lo especificado para estos medios auxiliares dentro del apartado correspondiente de este trabajo, especificado en el pliego de condiciones.
- Todas las zonas de trabajo deberán tener una iluminación suficiente para poder realizar el trabajo encomendado.
- Las zonas de trabajo dispondrán de accesos fáciles y seguros, y se mantendrán en todo momento limpias y ordenadas, tomándose las medidas necesarias para evitar que el piso esté o resulte resbaladizo.
- Los huecos permanecerán constantemente protegidos, con las protecciones colectivas establecidas.
- Las cargas no se balancearán para alcanzar lugares inaccesibles; se suministrarán sobre bateas protegidas perimetralmente con plintos que eviten derrames fortuitos.
- El izado de cargas se guiará con dos cables o cuerdas de retenida para evitar penduleos y choques con la estructura.
- Cuando sea necesaria la retirada de los escombros resultantes de la ejecución de los trabajos y hayan de ser vertidos a un nivel inferior, la zona de vertido estará constantemente protegida con barandilla de 90 cm. y rodapié, y la zona de caída acotada con vallas para impedir el paso; se usará siempre que sea posible, trompas de vertido, regando con frecuencia los materiales para evitar la formación de polvo durante el vertido.
- En nuestro caso se subirán los restos por uno de los pozos de comunicación de las galerías, para ello la zona estará siempre protegida con barandillas y en caso de tener que quitar estas protecciones se habilitará punto de anclaje seguro y se hará obligatorio el uso del arnés de seguridad.
- Se prohíbe expresamente:
    - Trabajos sobre andamios sin arriostrar con elementos rígidos.
    - Trabajos sin protecciones colectivas.
    - Retirar las protecciones colectivas sin reinstalarlas tras el trabajo que exigía tal maniobra.
    - Trabajar en la vertical de otras tareas, sin interposición de viseras resistentes de recogida de objetos.

Cuando por necesidades del proceso constructivo de la obra, se impone la ejecución de trabajos de albañilería y varios anteriores y que impliquen posibilidad de caída al vacío se adoptará como medida preventiva y complementaria a las barandillas, el forrado de la estructura a modo de pantalla con redes de poliamida homologadas, ancladas a la misma.

RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS QUE PREVISIBLEMENTE SURGIRÁN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS
- Casco de protección (durante toda la jornada laboral).
- Guantes de uso general (durante las operaciones de carga, descarga, montajes, transporte de materiales, etc.).
- Guantes de goma (para trabajos con sustancias húmedas).
- Traje impermeable (durante los días de lluvia).
- Cinturón portaherramientas.
- Calzado de seguridad (durante toda la jornada laboral).
- Calzado de goma (para trabajos sobre pisos húmedos o mojados).
- Protector auditivo (en proximidad de máquinas con niveles sonoros superiores a los 80 dBA).
- Arnés de seguridad de sujeción (para trabajos en proximidades de bordes, huecos, etc.
- Arnés de seguridad anticaída (para trabajos con riesgos de caída de altura).

9.1.8. Arquetas de saneamiento o abastecimiento.

Trabajos de ejecución de arquetas diversas en su mayoría de sanemaiento y algunas de abastecimeinto para suministro en numerosos puntos del proyecto que necesiten su ejecución por distancias, quiebros, desvíos, recepciones de otras instalaciones, etc…..

RIESGOS
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Atrapamiento por o entre objetos.

- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Patologías no traumáticas.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Esta unidad de obra, está evaluada expresamente dentro de este trabajo. Para evitar los riesgos laborales, siga todas las instrucciones que se le den para realizar su trabajo de forma segura.

- Está previsto evitar en lo posible los barrizales en la obra, no obstante puede haberlos en algún momento de la construcción. Para evitar el riesgo de caída al mismo nivel por pisadas sobre terrenos irregulares o embarrados, torceduras por pisadas sobre terrenos inestables utilice las botas de seguridad, de media caña que se le entregarán.
- Para caminar sobre lugares de paso embarrados, está prevista la instalación de pasarelas o en su caso, su secado con zahorras compactadas.
- El riesgo de cortes por manejo de piezas cerámicas y herramientas de albañilería, sólo lo puede evitar acostumbrándose a utilizar guantes impermeabilizados. Solicíteselos al Encargado y úselos, evitará los accidentes en las manos.
- Los sobreesfuerzos, tienen por consecuencia los dolorosos lumbagos y distensiones musculares; suceden por tener que realizar trabajos en posturas forzadas o por sustentación de piezas pesadas que deben manipularse. Sólo los puede intentar evitar acostumbrándose a utilizar fajas contra los lumbagos y muñequeras ajustadas. Solicíteselos al Encargado y úselas, evitará los accidentes en las manos.
- Como refuerzo al uso de la protección anterior, levante las cargas flexionando las piernas y apoyándose realmente en ellas al izarse; haga lo mismo cuando manipule el aglomerante o los ladrillos al construir y decida izar su cuerpo.
- El riesgo de atrapamiento entre objetos por ajustes de tuberías y sellados con morteros debe evitarlo usando guantes y un ayudante en los trabajos que lo requieran.
- El corte de material cerámico a golpe de paletín, paleta o llana, puede producir una proyección violenta de pequeños objetos o partículas que pueden herirle los ojos. Para evitar este importante riesgo debe usar gafas contra estas proyecciones, que puede tener colgadas al cuello hasta el momento de ser necesario su uso. Si no las posee pídaselas al Encargado.
- Trabajar con tiempo muy caluroso o por el contrario, con temperaturas frías, puede producir un riesgo denominado estrés térmico.
- En el caso de trabajar en temperatura cálida, la solución está en eliminar el alcohol y beber cuanta más agua mejor; La ropa de trabajo de algodón 100 x 100, mitigará su sensación de calor y por supuesto, la temible deshidratación corporal y con ella, el malestar general o dolores de cabeza. No es recomendable quedarse en pantalón corto pese a la costumbre existente.
- En el caso de trabajar en bajas temperaturas, la solución está en eliminar el alcohol; este solo le ofrece una sensación engañosa de calor y merma sus condiciones físicas con lo que le hace candidato a sufrir un accidente laboral. La mejor manera se solventará la sensación de frío en una buena alimentación, ropa de abrigo y evitar permanecer sin moverse en un punto fijo.

Seguridad durante la ejecución de arquetas

- En la aplicación de este procedimiento, hay que cumplir con el de manejo del carretón chino, contenido dentro de este mismo trabajo.
- El camino hasta el lugar en el que debe construir la arqueta, debe ser seguro; de lo contrario, antes de comenzar su trabajo, el Encargado debe resolver este grave problema.
- En el interior de capazos de mano o sobre carretón chino, transporte los ladrillos hasta el lugar de construcción de la arqueta.
- Descargue los ladrillos al lado del lugar de montaje, hágalo con cuidado, el desorden, provocará retrasos de ejecución y es posible que pueda provocar caídas al mismo nivel.
- Solicite ahora a su ayudante que le suministre el mortero de cemento en un carretón chino.
- Vista los guantes de loneta impermeabilizados o si lo prefiere, los guantes de goma.
- Aplicando los procedimientos de seguridad para el manejo de herramientas de albañilería, proceda a construir los muros de fábrica de ladrillo que forman la arqueta.
- La postura de trabajo es en cuclillas o arrodillado; le recomendamos realizarlo en la postura de rodillas, utilizando rodilleras.

RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS QUE PREVISIBLEMENTE SURGIRÁN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

- Casco de protección (durante toda la jornada).
- Gafas antipolvo (en atmósferas pulvígenas).
- Protector auditivo (durante el uso y en proximidades de máquinas de niveles sonoros superiores a 80 dBA).
- Calzado de seguridad (durante toda la jornada).
- Calzado de goma (en días de lluvias o zonas mojadas).
- Guantes de seguridad (loneta/goma).
- Faja de protección lumbar.
- Muñequeras.
- Ropa de trabajo.
- Traje impermeable (en días lluviosos).
- Arnés de seguridad (para trabajos en proximidades de bordes de taludes, zanjas, etc.).

- Chaleco reflectante.

9.1.9. Arquetas de hormigón armado “in situ”.

Trabajos de ejecución de arquetas in situ de saneamiento en diversos puntos del proyecto que necesiten su ejecución por distancias, quiebros, desvíos, recepciones de otras instalaciones, etc….. Tambien dinámica similar en obras civiles del proceso (aliviaderos,….)

Procedimientos: Esta se realizarán en cuatro fases: ferrallado, encofrado, hormigonado y desencofrado.

Ferrallado: La estructura vendrá ya prefabricada, sólo para colocarla y atarla in situ, pero si la arqueta lo requiere se procederá a su elaboración parcial o completa “in situ” por operarios especialistas. Antes de que los trabajadores accedan al interior de la excavación y siempre que exista riesgo de sepultamiento, se procederá a la entibación para protegerlos frente a ese riesgo. Presentada la armadura, se procederá al atado de los hierros con el fin de obtener la rigidez necesaria para que no se produzcan movimientos o desplazamientos durante el hormigonado y se dispondrán los distintos elementos como separadores, rigidizadores, etc. El corte de las barras de acero se realizará mediante radial, una vez fijadas estas mediante mordaza o elemento que impida la vibración de las mismas al realizarlo. Los despuntes serán acopiados en lugar destinado para ello.

El izado de la de los elementos de ferralla necesarios se realizará, en función del peso y tamaño, manualmente o mediante la máquina de excavación y eslingas colocadas de forma que se reparta el peso de la carga de forma homogénea. El guiado de la misma se realizará mediante cuerdas atadas a la carga y se fijará totalmente antes de soltar las eslingas de izado.

Encofrado: Inicialmente se realizará la comprobación de replanteo, cotas y nivelación de la base de apoyo. Tras de esto se montará un pequeño encofrado de contención para el hormigonado de la losa inferior. Una vez fraguado el hormigón se procederá a montar la cara de encofrado del trasdós de los alzados, previa aplicación de desencofrante, este se ubicará en su sitio y apuntalará, a continuación, se colocará la ferralla, para después cerrar con la cara del encofrado faltante, y se finalizará arriostrando las dos caras y apuntalando el conjunto para que este quede firme y perfectamente aplomado. Los paneles de encofrado se suministrarán a la ubicación de la arqueta, en función del peso y tamaño, manualmente o mediante una máquina de excavación. Antes de iniciarse el izado y durante el transporte y el posicionamiento de la carga sólo permanecerán en la zona los operarios necesarios para la maniobra. Se asegurará los elementos en su posición final antes de retirar las eslingas izado.

En caso de que fuera posible y previa autorización de la dirección facultativa también podrán ejecutarse el encofrado mediante fabrica perdida de ladrillo, para ello, una vez hormigonada la losa inferior se comenzará a realizar el alzado exterior de las arquetas, toda vez que se disponga a pie de tajo del material (ladrillo, arena, cemento, agua, etc.), realizándose el mortero manualmente o con hormigonera. La descarga de materiales para el labrado se hará para profundidades superiores a 2 metros a través de cubeto, que será izado y colocado en su posición para el posterior uso por el trabajador a través de la retroexcavadora. Para profundidades inferiores se podrá utilizar descarga manual de los materiales mediante dos operarios, para peso inferiores a 10kg/unidad. Levantado los paños de ladrillos, se montará la armadura de los alzados tras lo cual se levantarán los paños interiores para su posterior hormigonado.

Hormigonado: El hormigón de limpieza que conforma la base de la arqueta se realizará vertiendo hormigón en el fondo de la excavación desde la canaleta del camión hormigonera al fondo de la excavación dirigido por operarios desde el exterior, y este será repartido homogéneamente con el cazo de máquina de excavación. El hormigonado de la losa inferior y los alzados se realizará directamente bien desde la canaleta. Si la ubicación de la arqueta permite la ubicación de camión hormigonera a una distancia no inferior a 2 m del borde de excavación, o bien mediante cubilote, el cual se izará mediante eslinga sujeta a gancho homologado del brazo máquina de excavación y en caso necesario guiado mediante cabos. El peso del cubilote y hormigón no superará las especificaciones del fabricante de la máquina de excavación. En la fase de hormigonado, salvo el vibrado, no se realizará ningún tipo de trabajo simultáneo, a una distancia inferior a 3 metros, por parte de cualquier operario que no participe en las tares de hormigonado. El vertido del hormigón se realizará de forma homogénea, procurando que los puntales de encofrado entren en carga de forma simultánea. El vibrado se realizará desde un lugar seguro. Una vez finalizada la fase de hormigonado, la zona quedará totalmente vallada y señalizada mediante banda señalización.

Desencofrado: No se procederá al desencofrado en un periodo inferior a 48 horas desde el vertido del hormigón. Así mismo, no podrá entrar en carga el elemento hormigonado hasta el total curado del hormigón. El desmontaje del encofrado se realizará

quitando los paneles superiores, y en orden descendente hasta llegar paneles inferiores. Una vez desmontado los paneles se asegurará que queden libres clavos o elementos sujeción, y serán acopiados sin superar una altura superior dos metros.

Las losas de las arquetas se prefabricarán en el tajo con hormigón armado y se colocarán en su posición con medios mecánicos. En el caso de arquetas bajo calzadas, puede que se finalice las arquetas colocando un cono prefabricado de hormigón en la abertura de acceso a la arqueta.

Los procedimientos descritos serán directamente vigilados y/o controlados por el/los recursos preventivos

RIESGOS
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Patologías no traumáticas.

MEDIDAS PREVENTIVAS
- En esta fase de la obra serán extremadas las medidas de orden y limpieza.
- No se permitirá circular ni estacionarse bajo las cargas suspendidas. Se acortará la zona batida por cargas en evitación de accidentes.
- Todo el equipo eléctrico contará con puesta a tierra y protección diferencial.
- Se prohíbe trepar por las armaduras. Para ascenso o descenso se utilizará escaleras de mano reglamentarias.
- El izado de paquetes de armaduras, en barras sueltas o montadas, se hará suspendiendo la carga en dos puntos separados para que la carga permanezca estable, evitando la permanencia o paso de personas bajo cargas suspendidas.
- Las barras de ferralla se almacenarán ordenadamente y no interceptarán los pasos, se acopiarán sobre durmientes por capas ordenadas de tal forma que sean evitados los enganches fortuitos entre paquetes.
- La ferralla armada presentada se recibirá de inmediato para evitar vuelcos una vez desprendida del gancho de cuelgue.
- Las parrillas de ferralla para armado de muros se acordelarán hasta concluir el montaje para evitar vuelcos.
- Se pondrán sobre las parrillas planchas de madera, a fin de que el personal no pueda introducir el pie al andar por encima.
- Las borriquetas de armado de ferralla estarán rematadas en ángulo hacia arriba para evitar que al rodar sobre ella caigan al suelo los redondos en barras.
- Se ubicarán en las esperas que presenten las puntas hacia arriba setas de plástico para evitar que se las pueda clavar alguien.
- Si existiese riego de caída de objetos o materiales a otro nivel inferior, se acotará la zona para impedir el paso.
- Las zonas de trabajo dispondrán de accesos fáciles y seguros - escaleras reglamentarias- y se mantendrán en todo momento limpio y ordenado, tomándose las medidas necesarias para evitar que el piso esté o resulte resbaladizo.
- Las aberturas existentes en las losas armadas se taparán y mantendrán tapadas con madera clavada al hormigón. Si se trata de huecos pequeños se colocarán trozos de tablón que estén bien clavados entre sí y sujetos al suelo para evitar el deslizamiento.
- Todos los bordes de las losas armadas que delimiten zonas de trabajo con riesgo de caída a distinto nivel, se protegerán con barandillas de 90 cm de altura sobre pies derechos por aprieto y rodapié.
- Antes del vertido del hormigón, se comprobará la buena estabilidad del conjunto.
- Durante el hormigonado no se producirá la acumulación puntual de hormigón que pueda poner en peligro la estabilidad del encofrado, el vertido siempre se hará uniformemente repartido.
- Mientras se realiza el vertido de hormigón se prestará atención al comportamiento de los taludes y los encofrados para prevenir los riegos de vuelco, parándose los trabajos en caso de fallo en evitación de accidentes a las personas.
- Se dejarán los bordes de la excavación con taludes estables y previendo el espacio necesario para trabajar con holgura. Sobre la cabeza de talud no se producirá ningún tipo de acopios.
- El ferrallado, hormigonado y vibrado se realizará siempre desde plataformas de trabajo seguras, de más de 60 cm de ancho y con barandillas normalizada si la altura es mayor de 2 m.
- Se utilizarán botas de seguridad con puntera y suela de acero y casco.
- Se extremarán las precauciones en el desencofrado del trasdós del muro. Estas operaciones se realizarán sujetos con arnés de seguridad y bajo constante vigilancia.
- Los clavos existentes en la madera se sacarán o se remacharán inmediatamente después del desencofrado, retirando los que pudieran haber quedado sueltos por el suelo mediante barrido y apilado.
- En todo caso, como complemento a lo conjunto de medidas establecidas, será responsabilidad del Encargado de Obra y de los Recursos Preventivos en el desarrollo de esta actividad, el que se cumplan de las condiciones establecidas en el apartado

2.3.1. MEDIDAS PREVENTIVAS COMUNES A LAS ACTIVIDADES A DESARROLLAR, del Pliego de Condiciones Particulares del presente Estudio de Seguridad y Salud.

-

RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS QUE PREVISIBLEMENTE SURGIRÁN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

- Casco de protección (durante toda la jornada).
- Gafas antipolvo (en atmósferas pulvígenas).
- Protector auditivo (durante el uso y en proximidades de máquinas de niveles sonoros superiores a 80 dBA).
- Calzado de seguridad (durante toda la jornada).
- Calzado de goma (en días de lluvias o zonas mojadas).
- Guantes de seguridad (loneta/goma).
- Faja de protección lumbar.
- Muñequeras.
- Ropa de trabajo.
- Traje impermeable (en días lluviosos).
- Arnés de seguridad (para trabajos en proximidades de bordes de taludes, zanjas, etc.).
- Chaleco reflectante.

9.1.10. Cerramiento y tabiquería.

DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS
Se ejecutará principalmente en los cerramientos de las edificaciones de la EDAR y EBAPs.

Se comenzará, sólo y exclusivamente, en las zonas de trabajo habilitadas a tal fin, y siempre que se hayan dispuesto las medidas de seguridad y medios oportunos.
Los trabajos realizar se ejecutarán en el siguiente orden: 1º Cerramientos, 2º División y distribución.
Una vez realizado el replanteo se iniciarán los trabajos, acopiándose el material en las proximidades del tajo evitando sobrecargas excesivas, pilas de un máximo de 60 cm. de altura, elevándose mediante grúa hasta las plataformas de descarga ubicadas en cada planta. El transporte se realizará mediante portapalés y por las zonas de paso, debiéndose emplear para su correcta realización, desde el punto de vista de la seguridad, las protecciones colectivas e individuales especificadas en el Plan de seguridad y salud.
En caso de realizarse estas operaciones por subcontratas o destajos la empresa constructora (Jefe de Obra) se encargará de hacer llegar y cumplir las Normas de Seguridad y Salud y el Plan de Seguridad adoptado a las partes que intervengan en estas operaciones.

RIESGOS

- Atrapamiento por medios de elevación y transporte.
- Caída de objetos a niveles inferiores (recortes, cascotes).
- Caída de objetos o herramientas.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas al vacío.
- Caída de personas desde el medio auxiliar utilizado.
- Cortes por manejo de herramientas manuales, (terrajas, paletines, etc.).
- Cortes por manejo de materiales.
- Cortes y erosiones por manejo de los materiales cerámicos.
- Dermatitis por contactos con el cemento.
- Electrocución.
- Golpes contra objetos.
- Partículas en los ojos, (cemento, cerámica, arena).
- Sobreesfuerzos.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- En el manejo de andamios colgados, de borriquetas o escaleras de mano será de aplicación lo especificado para estos medios auxiliares dentro del apartado correspondiente de este trabajo, especificado en el pliego de condiciones.
- Todas las zonas de trabajo deberán tener una iluminación suficiente para poder realizar el trabajo encomendado.
- Las zonas de trabajo dispondrán de accesos fáciles y seguros, y se mantendrán en todo momento limpias y ordenadas, tomándose las medidas necesarias para evitar que el piso esté o resulte resbaladizo.

- Los huecos permanecerán constantemente protegidos, con las protecciones colectivas establecidas en fase de estructura.
- Las cargas no se balancearán para alcanzar lugares inaccesibles; se suministrarán sobre bateas protegidas perimetralmente con plintos que eviten derrames fortuitos.
- El izado de cargas se guiará con dos cables o cuerdas de retenida para evitar penduleos y choques con la estructura.
- Cuando sea necesaria la retirada de los escombros resultantes de la ejecución de los trabajos y hayan de ser vertidos a un nivel inferior, la zona de vertido estará constantemente protegida con barandilla de 90 cm. y rodapié, y la zona de caída acotada con vallas para impedir el paso; se usará siempre que sea posible, trompas de vertido, regando con frecuencia los materiales para evitar la formación de polvo durante el vertido.
- Se prohíbe expresamente:
    - Realizar andamios de borriquetas sobre otros andamios.
    - Trabajos sobre andamios sin arriostrar con elementos rígidos.
    - Trabajos sin protecciones colectivas.
    - Retirar las protecciones colectivas sin reinstalarlas tras el trabajo que exigía tal maniobra.
    - Trabajar en la vertical de otras tareas, sin interposición de viseras resistentes de recogida de objetos.

Cuando por necesidades del proceso constructivo de la obra, se impone la ejecución de trabajos de albañilería y varios anteriores al cerramiento de fachada, y que impliquen una proximidad a los bordes libres de forjado, con posibilidad de caída al vacío (p. ejemplo labrado, tabiquería, solado, etc.) se adoptará como medida preventiva y complementaria a las barandillas, el forrado de la estructura a modo de pantalla con redes de poliamida homologadas, ancladas a la misma, para ello se procederá según el siguiente método:

- Se tenderán redes desde el nivel de P1ª al nivel de P3ª, sujetando la misma en cada planta (3 niveles de anclajes) mediante cuerdas homologadas ancladas a pilares y/o argollas dejadas embebidas en el canto del forjado.
- Se procederá a la ejecución de los trabajos comprendidos en las plantas protegidas por la red.
- Una vez finalizados los trabajos en estas plantas se procederá la cambio de postura de la red, soltando el anclaje inferior y central de la misma, para volver a armarlo en los niveles de Planta 4ª y 5ª, quedando así protegidas.
- Se repetirá el proceso anterior hasta completar los trabajos a realizar.

Este sistema descrito es igualmente válido en el caso de preverse el cerramiento exterior, desde el interior de la edificación en vez desde andamios exteriores.
Se instalarán cables de seguridad en torno de los pilares próximos a la fachada para anclar a ellos los mosquetones de los cinturones de seguridad durante las operaciones de ayuda a la descarga de cargas en las plantas.
Se prohíbe el uso de borriquetas en balcones, terrazas y bordes de forjados si antes no se ha procedido a instalar una protección sólida contra posibles caídas al vacío formada por pies derechos y travesaños sólidos horizontales completada por una red homologada que cierre toda posibilidad de caída al vacío.

RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS QUE PREVISIBLEMENTE SURGIRÁN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

- Casco de protección (durante toda la jornada laboral).
- Guantes de uso general (durante las operaciones de carga, descarga, montajes, transporte de materiales, etc.).
- Guantes de goma (para trabajos con sustancias húmedas).
- Traje impermeable (durante los días de lluvia).
- Cinturón portaherramientas.
- Calzado de seguridad (durante toda la jornada laboral).
- Calzado de goma (para trabajos sobre pisos húmedos o mojados).
- Protector auditivo (en proximidad de máquinas con niveles sonoros superiores a los 80 dBA).
- Arnés de seguridad de sujeción (para trabajos en proximidades de bordes, huecos, etc.
- Arnés de seguridad anticaída (para trabajos con riesgos de caída de altura).

RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS QUE PREVISIBLEMENTE SURGIRÁN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

- Casco de protección (en zonas con riesgo de proyecciones y caída de objetos)
- Gafas antiproyecciones y antipolvo (durante las operaciones de serrado)
- Protector auditivo (durante uso de máquinas con presión sonora superior a 80 dBA)
- Mascarilla de respiración contra polvos (durante las operaciones de serrado)
- Guantes anticortes (durante el manejo de máquinas y herramientas cortantes)
- Guantes de uso general (para el manejo de materiales)
- Calzado de seguridad (durante toda la jornada)

9.1.11. Carpintería metálica y cerrajería.

Principalmente en edificaciones de EDAR y EBAPs.

RIESGOS
- Caída de objetos desde altura.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de materiales sobre las personas.
- Golpes, heridas y pinchazos por manipulación de objetos metálicos.
- Quemaduras por uso de sopletes y soldadura.
- Desplome de la carpintería metálica.
- Sobreesfuerzos.
- Cuerpos extraños en los ojos.

MEDIDAS PREVENTIVAS
- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Toda la maquinaria eléctrica que se utilice estará protegida por disyuntor diferencial, y poseerá toma de tierra en combinación con el mismo.
- Los elementos para izar, ya sean cuerdas, cadenas o cables, estarán en perfecto estado; revisándose diariamente.
- Los operarios no cargarán a mano o a hombro piezas cuyo peso sea superior a 50 kg.
- Cuando termine la jornada laboral se tendrá cuidado que no queden obstáculos en los sitios de paso.
- Si para realizar alguna operación se ha de retirar alguna protección colectiva, inmediatamente después de acabarse dicha operación, será colocada de nuevo, si el trabajo realizado no sustituye "per sé" la citada protección colectiva.

RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS QUE PREVISIBLEMENTE SURGIRÁN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS
- Casco de protección (en zonas con riesgo de proyecciones y caída de objetos)
- Gafas antiproyecciones y antipolvo (durante las operaciones de corte)
- Protector auditivo (durante uso de máquinas con presión sonora superior a 80 dBA)
- Guantes anticortes (durante el manejo de máquinas y herramientas cortantes)
- Guantes de uso general (para el manejo de materiales)
- Calzado de seguridad (durante toda la jornada)
- Mascarilla de respiración contra pintura (durante las operaciones con pintura, disolventes, etc.)
- Traje impermeable (para trabajos en intemperie en días de lluvias)
- Cinturón portaherramientas (durante los trabajos en lugares de difícil acceso y con riesgo de caída de herramientas a niveles inferiores)
- Calzado de seguridad (durante toda la jornada)
- Los necesarios para las operaciones de soldadura

9.1.12. Centro de Transformación

RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel: Existe este riesgo cuando se realizan trabajos, aunque sea muy ocasionalmente, en zonas elevadas sin protección adecuada, como barandilla, murete, antepecho, barrera, etc., en los accesos a estas zonas y en huecos existentes en pisos y zonas de trabajo.
- Caída de personas al mismo nivel: Este riesgo puede identificarse cuando existen en el suelo obstáculos o sustancias que pueden provocar una caída por un tropiezo o resbalón.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento: Este riesgo se presenta cuando existe la posibilidad de que el trabajador se vea golpeado y/o atrapado por objetos, o por partes de la estructura del lugar de trabajo.
- Caída de objetos desprendidos: Este riesgo abarca la caída de herramientas, materiales, etc. Sobre un trabajador, siempre que éste no los estuviera manipulando.
- Pisadas sobre objetos: Este riesgo pueden ser varios (torceduras, cortes e incluso pinchazos) dependiendo del trabajo realizado.
- Choques contra objetos inmóviles: Este riesgo puede presentarse cuando existe la posibilidad de que se provoquen lesiones derivadas de choques con elementos fijos tales como partes salientes de máquinas, instalaciones o materiales, estrechamiento de zonas de paso, vigas o conductos a baja altura, etc.

- Golpes/Cortes por objetos o herramientas: Posibilidad de lesión producida por objetos o herramientas que se mueven por fuerzas diferentes a las de la gravedad.
- Proyecciones de fragmentos o partículas: Posibilidad de que se produzcan lesiones por piezas, fragmentos o pequeñas partículas de material proyectadas por una máquina, herramienta o acción mecánica. Incluye, además, las proyecciones líquidas originadas por fugas, escapes de vapor, gases licuados, etc.
- Contactos eléctricos: Este riesgo puede producirse; del contacto con partes normalmente en tensión (contacto directo) o accidentalmente en tensión (contacto indirecto).
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas: Riesgo de lesiones o afecciones por la exposición de forma súbita, a atmósferas o ambientes tóxicos, o derivados de la ingestión de productos nocivos para la salud. (Gases, Compuestos de plomo, disolventes orgánicos, polvo silíceo, etc.)
- Incendios: Posibilidad de que se produzca o se propague un incendio como consecuencia de la actividad laboral y las condiciones del lugar del trabajo.
- Accidentes causados por seres vivos: Riesgo de lesiones o afecciones por la acción de animales sobre el organismo.
- Arco eléctrico: Posibilidad de lesiones o daño producidos por quemaduras al cebarse un arco eléctrico.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Las medidas de control y/o preventivas que se deben adoptar, aparecen reflejadas en la legislación aplicable, Notas Técnicas de prevención elaboradas por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), etc., además de las reflejadas en este documento de referencia.

Toda la documentación sobre los riesgos y sus medidas preventivas a tomar, sobre formación y capacitación de los trabajadores, revisiones y utilización de maquinaria, entrega e información de EPIs, etc., se regulará siguiendo los procedimientos establecidos al efecto. Adicionalmente, se podrá solicitar toda aquella documentación que se estime necesaria para evidenciar el cumplimiento con lo reflejado en este documento.

Asimismo, y de manera general, se deberá tener en cuenta lo siguiente:

- El ámbito de las operaciones a realizar se limita exclusivamente a las instalaciones particulares de media tensión. Es por tanto responsabilidad del titular de la instalación de baja tensión la totalidad de la operación y mantenimiento de la misma. En aquellos procesos que impliquen un descargo de la instalación de baja tensión, el titular será responsable con sus propios medios de realizar todas las operaciones de descargo necesarias para que la seguridad de los procesos, personas y equipos afectados sea total. Esta misma consideración aplicará a la reposición de la tensión una vez terminados los trabajos. Para llevar a cabo estas operaciones, el titular seleccionará la fecha y hora de realización del descargo y designará una persona operativa en campo, que será el responsable de coordinar las actuaciones en las instalaciones de media tensión con las de baja tensión y otros posibles sistemas afectados por la falta de suministro. En ausencia de confirmación del responsable designado por el titular no se realizarán descargos o reposiciones de la tensión.
- El personal que acceda a la instalación deberá estar autorizado por algún responsable de la instalación a la que se va a trabajar. Sin esta Autorización NO SE PODRÁ REALIZAR TRABAJO ALGUNO.
- Para las actividades o procesos peligrosos o con riesgos especiales, se deberá designar un recurso preventivo cuya presencia debe ser continuada en obra mientras persista la actividad que dio lugar a su designación, será responsabilidad de las empresas colaboradoras designar o asignar sus propios RRPP.
- Cuando exista concurrencia en la zona de trabajo de varias empresas se exigirá la coordinación necesaria entre las mismas con objeto de evitar interferencias en la seguridad de los trabajos respectivos.
- Los trabajadores deben recibir información y formación suficiente en materia de Prevención de Riesgos Laborales, que incluya los riesgos a los que están expuestos y los medios de prevención necesarios para eliminarlos o minimizar dichos riesgos, prestando especial atención a las medidas a tomar cuando estén afectados por riesgos especiales, entendiendo por tales los relacionados en el anexo II del R.D. 1627/97.
- Mantener un adecuado orden y limpieza en las zonas de paso y de trabajo. Es imprescindible dedicar un tiempo específico a la recogida y orden de materiales y equipos dispuestos en los trabajos.
- Establecer un programa de mantenimiento y revisión periódica del entorno de trabajo que permita eliminar o reducir los riesgos identificados.
- Todo trabajador deberá limitar su recorrido por la zona donde se realice su trabajo y a los viales que a tal efecto estén definidos.
- En materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo, todo trabajador deberá conocer el significado de las señales, especialmente de los mensajes verbales y gestuales y los comportamientos generales o específicos que deben adoptarse en función de dichas señales.
- Deberá existir señalización expresa de prohibición de acceso o delimitación de paso para las personas ajenas a los trabajos, así como señalización de peligro cuando estén presentes los riesgos reflejados en este documento.

Estará prohibido fumar en el interior de las obras y de los centros de trabajo, excepto en los lugares habilitados para ello.

- Cuando el responsable así lo crea conveniente, podrá solicitar al ejecutante de los trabajos la presencia de equipos de extinción adicionales a los que pueden poseer las instalaciones, y estos deberán ser adecuados y estar en buenas condiciones de uso.
- En caso de que sea necesario iluminación adicional para la realización de los trabajos, esta deberá ser suministrada por el Contratista

-Los trabajadores deben disponer de equipos de trabajo adecuados (máquinas, herramientas, vehículos, etc.), que estén certificados o puestos en conformidad, si procede, así como formación sobre su correcta utilización y conservación.
- Debe existir un programa de puesta en conformidad, mantenimiento y revisión de todas las máquinas, herramientas o equipos a utilizar.
-El responsable de la ejecución de los trabajos deberá comunicar al responsable de los mismos la entrada de sustancias peligrosas (nocivas, corrosivas, irritantes o inflamables). Dichas sustancias irán acompañadas de su correspondiente Ficha de Seguridad, que será conocida por los usuarios de las mismas.
- Se deberá autorizar el almacenamiento de sustancias peligrosas, por parte de algún responsable, habilitando en tal caso una zona para su acopio.
- Estará prohibida la presencia de sustancias peligrosas fuera de la zona establecida a tal fin.

RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS QUE PREVISIBLEMENTE SURGIRÁN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.
- Casco de protección (durante toda la jornada).
- Gafas antipolvo (en atmósferas pulvígenas).
- Protector auditivo (durante el uso y en proximidades de máquinas de niveles sonoros superiores a 80 dBA).
- Calzado de seguridad (durante toda la jornada).
- Calzado de goma (en días de lluvias o zonas mojadas).
- Guantes de seguridad.
- Faja de protección lumbar.
- Muñequeras.
- Ropa de trabajo.
- Traje impermeable (en días lluviosos).
- Arnés de seguridad (para trabajos en proximidades de bordes de taludes, zanjas, etc.).

9.1.13. Corte de carril de calzada para facilitar las operaciones.

Cualquier actuación con afeccion a camino, calzada, urbanización o dentro del centro de trabajo.

RIESGOS
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Pisadas sobre objetos.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Sobreesfuerzos.
- Patologías no traumáticas.
- IN ITÍNERE: Desplazamiento a la obra o regreso.

MEDIDAS PREVENTIVAS
El trabajo a realizar es continuo y sujeto al riesgo de atropello por los vehículos que circulen por la zona de obra; su realización está prevista en forma de unida en cadena formada por un vehículo que transporta la señalización provisional. Para la realización de este trabajo siga el procedimiento que se expresa a continuación:
- Antes del inicio de los trabajos, el encargado comprobará que el vehículo que transporta la señalización vial, contiene las señales, balizas y conos previstos en el plano de este trabajo para esta actividad de obra. De la comprobación dejará constancia escrita haciendo constar el día y hora de la realización.
- El trabajo a realizar, está sujeto al riesgo de atropello por vehículos. La seguridad aplicada, se hace apoyada en la señalización vial prevista en le plano de este trabajo. Debe montar y mantener la señalización prevista para su seguridad.
- Para realizar este trabajo y con el objetivo de que usted sea siempre detectado por cualquier conductor, debe ser dotado y utilizar, un chaleco reflectante, guantes y botas con señalización reflectante adherida. De esta manera se consigue que usted sea siempre detectado en cualquier situación, por los movimientos que deberá ejercer para la realización de su trabajo.

Procedimiento de instalación de la señalización.
- Ubicar el panel móvil.
- Ubicar el vehículo que transporta la señalización.

- Inicia la marcha el vehículo que transporta la señalización. Los trabajadores comienzan a instalar el límite de velocidad, seguido de la serie de conos de señalización y resto de las señales previstas en los planos.
- Comienza la obra en si, con el estacionamiento de los medios auxiliares y máquinas previstos.
- El coche, retira la señalización y el panel móvil, una vez concluida la obra.

Seguridad para los trabajadores que montan la señalización vial.

- Vista el equipo de protección reflectante.
- Camine siempre en la posición que le permita ver el tránsito de la calzada cuando se dirija a instalar o retirar la señalización.
- Cuando retire la señalización camine por el arcén.
- No se sobrecargue con demasiados conos a la vez, son pesados y pueden producirle lesiones en la espalda.

RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS QUE PREVISIBLEMENTE SURGIRÁN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

- Casco de protección (durante toda la jornada).
- Calzado de seguridad (durante toda la jornada).
- Calzado de goma (en días de lluvias o zonas mojadas).
- Guantes de seguridad (loneta/goma).
- Ropa de trabajo.
- Traje impermeable (en días lluviosos).
- Chaleco reflectante.

9.1.14. Cubiertas - Azoteas - No Transitables

Actuaciones en cubiertas de las edificaciones de la EDAR y EBAP,s

RIESGOS

- Caída de personas al vacío.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos a niveles inferiores.
- Sobreesfuerzos.
- Quemaduras (sellados, impermeabilizaciones en caliente).
- Golpes o cortes por manejo de herramientas manuales.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Tanto el personal de albañilería como el de impermeabilización serán conocedores de los riesgos de la ejecución de cubiertas planas, y del método correcto de puesta en obra de las unidades integrantes de la cubierta.
- Se instalarán mediante pies derechos sobre mordazas de aprieto, barandillas de suplemento hasta alcanzar los 90 cm. de altura sobre los petos definitivos de fábrica.
- El riesgo de caída al vacío, se controlará instalando redes de horca alrededor del edificio. No se permiten las caídas sobre red superiores a los 6 m. de altura.
- Los trabajos en cubierta se iniciarán con la construcción de peto de remate perimetral.
- Se tenderán cables de acero anclados a <<puntos fuertes>> ubicados en los petos de cerramiento, según detalle de planos que los que amarrar el fiador del arnés de seguridad durante las labores sobre el forjado de cubierta.
- Se mantendrán los andamios metálicos tubulares empleados en la construcción de las fachadas para que actúen como protección del riesgo de caídas desde la cubierta. En la coronación de estos andamios se establecerá una plataforma cuajada de tablones en toda su anchura, completándose con un entablado de madera cuya altura sobrepase en 1 m. la cota de perímetro de la cubierta.
- Todos los huecos de la cubierta permanecerán tapados con madera clavada al forjado, hasta el inicio de su cerramiento definitivo. Se descubrirán conforme vayan a cerrarse.
- El acceso a la cubierta mediante escaleras de mano, no se practicará por huecos inferiores a 50 x 70 cm., sobrepasando además la escalera en 1 m., la altura a salvar.
- El hormigón de formación de pendientes (o el hormigón celular, o aligerado, etc.) se servirá en cubierta mediante el cubilote de la grúa torre.
- Se establecerán <<caminos de circulación>> sobre las zonas en proceso de fraguado, (o de endurecimiento), formados por una anchura de 60 cm.
- Las planchas de poliestireno (de espuma y asimilables) se cortarán sobre blando. Sólo se admiten cortes sobre el suelo para los pequeños ajustes.
- Los recipientes para transportar materiales de sellado se llenarán al 50 por ciento para evitar derrames innecesarios.
- Se paralizarán los trabajos sobre la cubierta bajo régimen de vientos superiores a los 60 km/h., (lluvia, heladas y nieve).
- Existirá un almacén habilitado para los productos bituminosos e inflamables ubicado según planos.

- Se conservará perfectamente a lo largo del tiempo en servicio, en orden y limpio, el almacén de productos inflamables cuidando no quede interrumpida su ventilación. En el exterior, junto al acceso, existirá un extintor de polvo seco.
- Las bombonas de gases, (butano o propano), de las lamparillas o mecheros de sellado de materiales bituminosos, se almacenarán separadas de éstos en posición vertical y a la sombra.
- Se instalarán letreros de <<peligro de incendios por uso de sopletes a mecheros de gas>> en los accesos a la cubierta, para recordar este riesgo constantemente al personal.
- Las planchas de materiales aislantes ligeras, se izarán a la cubierta según detalle de planos, evitando las sobrecargas puntuales.
- Los acopios de rollos de material bituminoso se ejecutarán sobre durmientes y entre calzos que impidan que se desplomen y rueden por la cubierta.
- Se comprobará que han sido apagados los mecheros o sopletes a la interrupción de cada período de trabajo.
- El izado de la grava de remate de la cubierta se realizará sobre plataformas emplintadas. Quedan prohibidos los <<colmos>> que puedan ocasionar derrames accidentales.
- Las plataformas de izado de grava se gobernarán mediante cabos, nunca directamente con las manos o el cuerpo.
- La grava se depositará sobre cubierta (losetas, catalán, gres, etc.), se izará sobre plataformas emplintadas empaquetados según son servidos por el fabricante, perfectamente apilados y nivelados los paquetes y atado el conjunto a la plataforma de izado para evitar derrames durante el transporte.
- Las cajas de pavimento de la cubierta, se repartirán para su posterior puesta en obra según detalle de planos, para evitar sobrecargas.
- En todo momento se mantendrá limpia y libre de obstáculos que dificulten la circulación o los trabajos, la cubierta que se ejecuta.
- Los plásticos, cartón, papel y flejes, procedentes de los diversos empaquetados, se recogerán inmediatamente que se hayan abierto los paquetes, para su eliminación posterior.

RELACIÓN DE PROTECCIONES COLECTIVAS NECESARIAS EN ESTA UNIDAD DE OBRA, Y CUYA EFICACIA HA SIDO EVALUADA:
- Barandillas sistema ß3
- Línea de vida horizontal encofradores sistema ß3
- Punto de anclaje a Forjado sistema ß3
- Red de seguridad para horca o pescante
- Red reutilizable

RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS QUE PREVISIBLEMENTE SURGIRÁN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.
- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o P.V.C.
- Arnés de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para tiempo lluvioso.

Además para la manipulación de betunes y asfaltos en caliente, se utilizarán:
- Calzado de cuero.
- Polainas de cuero.
- Mandiles de cuero.

ACTIVIDADES DE VIGILANCIA DEL RECURSO PREVENTIVO
En esta unidad de obra, estas actividades de vigilancia servirán para garantizar el cumplimiento de los métodos de trabajo, de las medidas preventivas y del control del riesgo:
Los Recursos Preventivos comprobarán que los operarios encargados de la azotea no transitable, realizan las operaciones mediante procedimientos de trabajo seguros.

Actividades de Vigilancia	Estado	Observaciones
Comprobar que los operarios tienen los EPIS correspondientes para la realización de esta tarea, y que vienen definidos en el Plan de Seguridad.		
Vigilar que utilizan, y además correctamente, los EPIS definidos anteriormente.		
Vigilar que tanto el personal de albañilería como el de impermeabilización sean conocedores de los riesgos de la ejecución de cubiertas, y del método correcto de puesta en obra de las unidades integrantes de la cubierta.		
Comprobar que el estado de anclaje de las líneas de vida está en servicio.		

Comprobar que en general se mantiene la limpieza y orden en la obra.		
Comprobar que todos los huecos de la cubierta permanecen tapados con madera clavada al forjado, hasta el inicio de su cerramiento definitivo y que se descubren conforme van cerrándose.		
Comprobar que en los bordes de los forjados se colocan redes de seguridad del tipo horca.		
Comprobar que se colocan barandillas o redes en los huecos del forjado.		
Comprueban que se paralizarán los trabajos sobre la cubierta bajo régimen de vientos superiores a los 60 km/h., (lluvia, heladas y nieve).		
Comprobar que existe un almacén habilitado para los productos bituminosos e inflamables ubicado según planos.		
Comprobar que los andamios se utilizan en las debidas condiciones de seguridad y el estado de los mismos es el correcto.		
Comprobar que las escaleras de mano se utilizan en condiciones de seguridad y su estado es correcto.		
Comprobar las conexiones de los diferentes aparatos eléctricos que se realiza correctamente, sin empalmes y con dispositivos macho-hembra.		
Comprobar la señalización del tajo y del acopio de materiales empleados.		
Comprobar que no se fuma o come en las estancias en las que se pinta con pinturas e imprimadores que contienen disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos.		
Se prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión (o de incendio).		
Comprobar que no se acopia el material al borde del forjado.		
Comprobar que la iluminación en el tajo es la apropiada.		
Comprobar que no permanecen operarios en las zonas de circulación bajo cargas suspendidas.		
Comprobar que se guardan la distancia de seguridad con líneas eléctricas aéreas.		
Comprobar que en los trabajos en altura en los que no haya protección suficiente, los operarios llevan el arnés de seguridad para el que se habrán previsto puntos fijos de enganche en la estructura con la necesaria resistencia.		
Comprobar que se suspenden los trabajos si llueve.		
Comprobar que con temperaturas ambientales extremas se suspenden los trabajos.		
Comprobar que se conservará perfectamente a lo largo del tiempo en servicio, en orden y limpio, el almacén de productos inflamables cuidando no quede interrumpida su ventilación, a la vez que comprobar que en el exterior, junto al acceso, existe un extintor de polvo seco.		
Comprobar que las bombonas de gases, (butano o propano), de las lamparillas o mecheros de sellado de materiales bituminosos, se almacenan separadas de éstos en posición vertical y a la sombra.		
Vigilar que los letreros de <<peligro de incendios por uso de sopletes a mecheros de gas>> en los accesos a la cubierta, para recordar este riesgo constantemente al personal están visibles y operativos.		
Comprobar que los acopios de rollos de material bituminoso se ejecutarán sobre durmientes y entre calzos que impidan que se desplomen y rueden por la cubierta.		
Comprobar que han sido apagados los mecheros o sopletes a la interrupción de cada período de trabajo.		
Comprobar que las cajas de pavimento de la cubierta, se repartirán para su posterior puesta en obra según detalle de planos, para evitar sobrecargas.		
Comprobar que los plásticos, cartones, papel y flejes, procedentes de los diversos empaquetados, se recogen inmediatamente que se hayan abierto los paquetes, para su eliminación posterior.		

9.1.15. Demolición por procedimientos mecánicos.

De instalaciones existentes sin uso, arquetas, viejas edificaciones o infraestructura civil sin uso de otras instalciones con afeccion.

RIESGOS
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Pisadas sobre objetos.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Proyección de fragmentos o partículas.

- Sobreesfuerzos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Patologías no traumáticas.
- Vibraciones.
- Ruido.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Procedimiento obligatorio para la ejecución de la demolición por procedimientos mecánicos de aceras o calzadas.

- En el acceso a cada uno de los tajos de martillos rompedores, se instalarán sobre pies derechos, las señales previstas de: "obligatorio el uso de protección auditiva", "obligatorio el uso de gafas contra las proyecciones de partículas" y "obligatorio el uso de mascarillas filtrantes de respiración".
- En prevención de los riesgos por impericia, se exige que el personal de esta obra que mediante subcontratación debe manejar los martillos neumáticos, sea especialista en el uso seguro de estas máquinas. Además, se prohíbe el uso de martillos neumáticos al personal no autorizado para ello de forma expresa, mediante la utilización de un parte de autorización de uso de maquinaria contenido en el pliego de condiciones de este plan de seguridad y salud.
- Está prohibido el uso del martillo neumático en las excavaciones en presencia de líneas eléctricas enterradas a partir de ser encontrada la "señalización de aviso" (unos 80 cm por encima de la línea). Evitará el riesgo de electrocución. Este tipo de trabajos ha originado accidentes mortales.
- Se le prohíbe aproximar el compresor a distancias inferiores a 15 metros, del lugar de manejo de los martillos rompedores para evitar la conjunción del ruido ambiental producido; se establece la excepción si se trata de compresores con marca CE.
- Antes del inicio cada periodo de trabajo, está previsto inspeccionar el terreno circundante, para detectar la posibilidad de desprendimientos de tierra y roca por la vibración transmitida al entorno. Se ordena aumentar el celo en sus precauciones, si debe utilizar martillos neumáticos en la base o en la cabeza de taludes. Evite en lo posible utilizarlos en el interior de las vaguadas especialmente si son angostas. El ruido y vibraciones pueden provocar aludes o desprendimientos de terrenos.

Seguridad para la utilización de los martillos neumáticos, siga las instrucciones que se indican a continuación.

- Cada tajo con martillos, está previsto que sea trabajado por un mínimo de dos personas que se turnarán cada hora, por prevención de lesiones por permanencia continuada recibiendo ruido y vibraciones sobre el cuerpo.
- Este trabajo produce ruido peligroso proveniente de dos puntos claros: el martillo neumático y el compresor. Debe evitar las posibles lesiones utilizando los equipos de protección individual: taponcillos simples o si lo prefiere cascos orejeras contra el ruido.
- El trabajo que va a realizar puede desprender partículas que dañen su cuerpo por sus aristas cortantes y gran velocidad de proyección. debe evitar las posibles lesiones utilizando los siguientes equipos de protección individual que debe solicitar al Encargado:
  - Ropa de trabajo: mono cerrado con cremalleras.
  - Gafas contra las proyecciones de objetos y partículas.
  - Mandil, manguitos y polainas de cuero.
  - Botas de seguridad.
- Igualmente, el trabajo que realiza comunica vibraciones a su organismo. Está obligado a protegerse de posibles lesiones internas utilizando:
  - Una faja elástica de protección de cintura, firmemente apretada. Absorberá la vibración de su cuerpo y usted se cansará menos que si no la usa.
  - Muñequeras bien ajustadas. Absorberán la vibración de su cuerpo y usted se cansará menos que si no las usa.
  - Las lesiones que puede usted evitar son el doloroso lumbago y las distensiones musculares de los antebrazos.
  - Para evitar lesiones en los pies, utilice unas botas de seguridad. Eliminará así: los pinchazos, torceduras de tobillo y magulladuras.
- El polvillo invisible que se desprende al romper el pavimento, que sin duda lo hay aunque no lo perciba, puede dañar seriamente sus pulmones. Para evitar el posible daño, moje repetidamente el objeto a romper y, además, utilice una mascarilla con filtro mecánico recambiable que retendrá la entrada de polvo a su organismo.
- No deje el martillo rompedor hincado en el suelo o pavimento. Piense que al querer después extraerlo puede ser difícil de dominar y producirle serias lesiones.
- Antes de accionar el martillo, asegúrese de que el puntero rompedor, está perfectamente amarrado al resto del martillo.
- Si observa deteriorado o gastado su puntero, pida que se lo cambien, evitará accidentes y conservará la producción de obra prevista a realizar por usted.
- No abandone nunca el martillo conectado al circuito de presión especialmente si trabaja en o junto a una acera transitada por otros ciudadanos. Evite posibles accidentes cerrando la llave del circuito de presión.
- No permita usar su martillo a compañeros inexpertos. Al utilizarlo, pueden accidentarse.

RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS QUE PREVISIBLEMENTE SURGIRÁN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.
- Casco de protección (durante toda la jornada).
- Gafas antipolvo (en atmósferas pulvígenas).
- Protector auditivo (durante el uso y en proximidades de máquinas de niveles sonoros superiores a 80 dBA).
- Calzado de seguridad (durante toda la jornada).
- Calzado de goma (en días de lluvias o zonas mojadas).
- Guantes de seguridad.
- Faja de protección lumbar.
- Mascarilla con filtro.
- Muñequeras.
- Ropa de trabajo.
- Traje impermeable (en días lluviosos).
- Arnés de seguridad (para trabajos en proximidades de bordes de taludes, zanjas, etc.).
- Chaleco reflectante.

9.1.16. Demolición con procedimientos neumáticos.

De instalaciones existentes sin uso, arquetas o infraestructura civil sin uso de otras instalciones con afeccion con necesidad de métodos menos invasivos y mas específicos u de mayor precision.

RIESGOS
- Rotura del equipo picador de maquinaria de movimiento de tierras.
- Rotura de punteros mecánicos.
- Proyección de objetos y/o partículas.
- Desprendimientos de objetos por vibraciones.
- Ruido puntual y ambiental (martillos y compresores).
- Golpes por rotura de mangueras a presión.
- Polvo ambiental.

MEDIDAS PREVENTIVAS
- No existirán tajos bajo zonas en las que se utilicen martillos rompedores en prevención del riesgo de golpes por objetos o fragmentos.
- Los empalmes de las mangueras y demás circuitos a presión, estarán en perfectas condiciones de conservación, revisándose dos veces como mínimo en el transcurso de la jornada de trabajo y reparando las anomalías que se hubiesen detectado antes de reanudar los trabajos.
- Se vigilará que los punteros estén en perfecto estado y serán del diámetro adecuado a la herramienta que se esté utilizando, cerciorándose de que el puntero esté sólidamente fijado antes de iniciar el trabajo, para evitar roturas o lanzamientos descontrolados.
- No se dejará el martillo hincado, ni se abandonará estando conectado al circuito de presión. A la interrupción del trabajo se desconectará el martillo, depositándose en el almacén de herramientas.
- Los compresores se ubicarán lo más alejados posible de la zona de martillos para evitar en lo posible la conjunción acústica.
- Se avisará a los trabajadores del riesgo de apoyarse a horcajadas sobre las culatas de los martillos neumáticos al transmitir vibraciones innecesarias.
- Se establecerá una estrecha vigilancia sobre el uso de todas las prendas de protección personal necesarias para eliminar los riesgos.

RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS QUE PREVISIBLEMENTE SURGIRÁN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.
- Casco de protección (durante toda la jornada).
- Gafas antipolvo (en atmósferas pulvígenas).
- Protector auditivo (durante el uso y en proximidades de máquinas de niveles sonoros superiores a 80 dBA).
- Calzado de seguridad (durante toda la jornada).
- Calzado de goma (en días de lluvias o zonas mojadas).
- Guantes de uso general (para los trabajos generales de carga descarga y manipulación de materiales generales).
- Traje impermeable (en días lluviosos).
- Arnés de seguridad (para trabajos en proximidades de bordes de taludes, zanjas, etc.).
- Chaleco reflectante.

9.1.17. Desbroce y explanación.

En diversos puntos de actuación que necesitamos de adecuar la zona, con especial relevancia la zona de la EDAR y EBAP,s

RIESGOS
- Atropellos, golpes, vuelcos de las máquinas.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Interferencias de conducciones subterráneas.
- Vuelcos en las maniobras de carga y descarga.
- Polvo ambiental.
- Ruido.
- Caída de árboles y arbustos por desenraizamiento.

MEDIDAS PREVENTIVAS
- Se inspeccionará detenidamente la zona de trabajo, antes del inicio de la explanación con el fin de descubrir accidentes importantes del suelo, objetos, etc., que pudieran poner en riesgo la estabilidad de las máquinas.
- La maleza debe eliminarse mediante siega y se evitará siempre recurrir al fuego.
- Queda prohibida la circulación o estancia del personal dentro del radio de acción de la maquinaria.
- Todas las maniobras de los vehículos, serán guiadas por una persona, y su tránsito dentro de la zona de trabajo, se procurará que sea por sentidos constantes y previamente estudiados, impidiendo toda circulación junto a los bordes de la excavación.
- Es imprescindible cuidar los caminos de circulación interna, cubriendo y compactando mediante escorias, zahorras, etc., todos los barrizales afectados por circulación interna de vehículos.
- Todos los conductores de máquinas para movimiento de tierras serán poseedores del Permiso de Conducir y estarán en posesión del certificado de capacitación.

RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS QUE PREVISIBLEMENTE SURGIRÁN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS
- Casco de protección (en zonas con riesgo de proyecciones y caída de objetos)
- Gafas antipolvo (en atmósferas pulvígenas)
- Protector auditivo (durante el uso y en proximidades de máquinas de niveles sonoros superiores a 80 dBA)
- Calzado de seguridad (durante toda la jornada)
- Calzado de goma (en días de lluvias o zonas mojadas)

9.1.18. Encofrados.

En multiples trabajos, desde arquetas in situ hasta forjados de edificaciones, pilares, muros,etc….

RIESGOS
- Desprendimientos por mal apilado de la madera.
- Golpes en las manos durante la clavazón.
- Caída de los encofrados al vacío.
- Vuelcos de los paquetes de madera (tablones, tableros, puntales, correas, soportes), durante las maniobras de izado a las plantas.
- Caída de madera al vacío durante las operaciones de desencofrado.
- Caída de personas por el borde o huecos del forjado.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Cortes al utilizar las sierras de mano (o las cepilladoras).
- Cortes al utilizar las mesas de sierra circular.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Electrocución por anulación de tomas de tierra de maquinaria eléctrica.
- Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.
- Golpes en general por objetos.
- Dermatosis por contactos con el cemento.
- Los derivados del trabajo en condiciones meteorológicas extremas, (frío, calor o humedad intensos).
- Los derivados de trabajos sobre superficies mojadas.
- Caídas por los encofrados de fondos de losas de escalera y asimilables.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Es OBLIGATORIO el uso de redes, barandillas y cubrición de huecos.
- Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de tablones, sopandas, puntales y ferralla; igualmente, se procederá durante la elevación de nervios, armaduras, pilares, etc.
- El ascenso y descenso del personal a los encofrados se efectuará a través de escaleras de mano reglamentarias.
- Se instalarán listones sobre los fondos de madera de las losas de escalera, para permitir un tránsito seguro en esta fase y evitar deslizamientos.
- Se instalarán cubridores de madera sobre las esperas de ferralla de las losas de escalera, muros contiguos, o setas de protección (sobre las puntas de los redondos, para evitar su hinca en las personas).
- Se instalarán barandillas reglamentarias en los frentes de aquellas losas horizontales, para impedir la caída al vacío de las personas.
- Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.
- Los clavos o puntas existentes en la madera usada, se remacharán o extraerán.
- Los clavos sueltos o arrancados se eliminarán mediante un barrido y apilado en lugar conocido para su posterior retirada.
- Una vez concluido un determinado tajo, se limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará, en un lugar conocido para su posterior retirada.
- Se instalarán señales de:
  - Uso obligatorio del casco.
  - Uso obligatorio de botas de seguridad.
  - Uso obligatorio de gafas antiproyección.
  - Uso obligatorio de guantes.
  - Uso obligatorio del arnés de seguridad.
  - Peligro, contacto con la corriente eléctrica.
  - Peligro de caída de objetos.
  - Peligro de caída al vacío.
- Se instalará un cordón de balizamiento ante los huecos peligrosos en los lugares definidos en los planos de señalización.
- El personal que utilice las máquinas-herramienta contará con autorización escrita de la Jefatura de la Obra, entregándose a la Dirección Facultativa el listado de las personas autorizadas.
- El desencofrado se realizará siempre con ayuda de uñas metálicas realizándose siempre desde el lado que no puede desprenderse la madera, es decir, desde el ya desencofrado.
- Antes de desencofrar se cerciorarán de que no existen personas en niveles más bajos, en evitación del riesgo de caída de objetos.
- Los recipientes para productos de desencofrado, se clasificarán rápidamente para su utilización o eliminación; en el primer caso, apilados para su elevación a la planta superior y en el segundo, para su vertido por las trompas (o sobre bateas emplintadas). Una vez concluidas estas labores, se barrerá el resto de pequeños escombros la planta.
- Se prohíbe hacer fuego directamente sobre los encofrados.
- El personal encofrador, acreditará a su contratación ser "carpintero encofrador" con experiencia.
- El empresario garantizará a la Dirección Facultativa que el trabajador es apto o no, para el trabajo de encofrador, o para el trabajo en altura.
- Antes del vertido del hormigón el Encargado de Seguridad, comprobará en compañía del técnico cualificado, la buena estabilidad del conjunto.
- Queda prohibido encofrar sin antes haber cubierto el riesgo de caída desde altura mediante la rectificación de la situación de las redes.
- El izado de los tableros se efectuará mediante bateas emplintadas en cuyo interior se dispondrán los tableros ordenados y sujetos mediante flejes o cuerdas sujetas con nudos de marinero (o redes, lonas, etc.).
- La instalación de los tableros se realizará subido el personal sobre un castillete de hormigonado.
- Se advertirá del riesgo de caída a distinto nivel al personal que deba caminar sobre el entablado.
- Se recomienda evitar pisar por los tableros excesivamente alabeados, que deberán desecharse de inmediato antes de su puesta.
- Se recomienda caminar apoyando los pies en dos tableros a la vez, es decir, sobre las juntas.
- Concluido el desencofrado, se apilarán los tableros ordenadamente para su transporte sobre bateas emplintadas, sujetas con sogas atadas con nudos de marinero (o redes, lonas, etc.).
- Terminado el desencofrado se procederá a un barrido de la planta para retirar los escombros y proceder a su vertido mediante trompas (o bateas emplintadas).
- Se prohíbe encofrar sin antes haber cubierto el riesgo de caída desde altura, mediante la rectificación de la situación de las redes verticales en el perímetro de los forjados, como horizontales bajo el fondeo del nuevo.
- Se prohíbe pisar directamente sobre las sopandas. Se tenderán tableros que actúen de "caminos seguros" y se circulará sujetos a cables de circulación con el cinturón de seguridad.
- En los trabajos de preparación de forjados la protección colectiva más recomendable para evitar la caída a distinto nivel (caída a planta inferior durante las labores de sopandeado, armado y carga del forjado) es el uso de paños de redes de poliamida

homologadas con malla anudada, colocados horizontalmente y fijados a elementos resistentes como son los pilares. Estos paños de redes se tenderán sobre el fondeo inmediatamente antes de cualquier otro trabajo.
- En caso de ser imprescindible permanecer algún operario sobre las sopandas, y si no es posible tender bajo él una red horizontal de seguridad como la anteriormente descrita se recurrirá a la protección personal consistente en el amarre del operario, a un "punto seguro" mediante el cinturón de seguridad anticaída.
- La instalación de los tableros sobre las sopandas se realizará subido el personal sobre un castillete de hormigonado o andamio dotado de plataformas de trabajo de suficiente altura y barandillas resistentes. No se permitirá la presencia de trabajadores directamente sobre el sopandeado. Caso de no ser posible evitar esta situación, se recurrirá obligatoriamente a cumplir lo especificado en los puntos A y B anteriormente descritos. Hay que tener presente que este tipo de tableros aunque suelen venir recercados en chapa, quedan alabeados tras la primera y segunda puesta, por lo que su encaje no es perfecto hasta que resultan cargados por las bovedillas de hormigón. Por todo ello se advertirá del riesgo de caída a distinto nivel al personal que deba caminar sobre el entablado.
- En el caso de que el operario encargado del desencofrado de tableros haya de aproximarse a bordes de forjado con posibilidad de caída al vacío, lo hará dotado del correspondiente cinturón de seguridad anticaída, anclado a un punto resistente (p. ejemplo cable de acero en el perímetro del forjado con posibilidad de caída al vacío).

RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS QUE PREVISIBLEMENTE SURGIRÁN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS
- Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).
- Botas de seguridad.
- Cinturones de seguridad (clase C).
- Guantes de cuero.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa de trabajo.
- Botas de goma o de P.V.C. de seguridad.
- Trajes para tiempo lluvioso.

9.1.19. Enfoscados y enlucidos.

Trabajos varios principalmente en edificaciones pero también en pozos, arquetas, etc….

RIESGOS
- Corte por uso de herramientas, (paletas, paletinas, terrajas, miras, etc.).
- Golpes por uso de herramientas (miras, terrajas, maestras).
- Caídas al vacío (fachadas, huecos).
- Caídas al mismo nivel.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Dermatitis de contacto con el cemento u otros aglomerantes.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Sobreesfuerzos.

MEDIDAS PREVENTIVAS
- En todo momento se mantendrán limpias y ordenadas las superficies de tránsito y de apoyo para realizar los trabajos de enfoscado para evitar los accidentes por resbalón.
- Las plataformas sobre borriquetas para ejecutar enyesados (y asimilables) de techos, tendrán la superficie horizontal y cuajada de tablones, evitando, escalones y huecos que puedan originar tropiezos y caídas.
- Los andamios para enfoscados de interiores se formarán sobre borriquetas. Se prohíbe el uso de escaleras, bidones, pilas de material, etc., para estos fines, para evitar los accidentes por trabajar sobre superficies inseguras.
- Se prohíbe el uso de borriquetas en balcones (terrazas o tribunas), sin protección contra las caídas desde altura.
- Se colgarán de elementos firmes de la estructura, cables en los que amarrar el fiador del arnés de seguridad para realizar trabajos sobre borriquetas en los lugares con riesgo de caída desde altura. Para la utilización de borriquetas en balcones (terrazas o tribunas), se instalarán redes tensas de seguridad entre la tribuna superior y la que sirve de apoyo, para evitar del riesgo de las caídas desde altura.
- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux, medidos a una altura sobre el suelo en torno a los 1,2 m.
- La iluminación mediante portátiles, se hará con "portalámparas estancos con mango aislante" y "rejilla" de protección de la bombilla. La energía eléctrica los alimentará a 24 V.
- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las "miras" (reglas, tablones, etc.), se cargarán a hombro en su caso, de tal forma que al caminar, el extremo que va por delante, se encuentre por encima de la altura del casco de quien lo transporta, para evitar los golpes a otros operarios (o los tropezones entre obstáculos, tablón, reglas, etc.).

- El transporte de "miras" sobre carretillas, se efectuará atando firmemente el paquete de miras a la carretilla, para evitar los accidentes por desplome de estas.
- El transporte de saco de aglomerantes o de áridos se realizará preferentemente sobre carretilla de mano, para evitar sobreesfuerzos.
- Se acordonará la zona en la que pueda caer piedra durante las operaciones de proyección de "garbancillo" sobre morteros, mediante cinta de banderolas y letreros de prohibido el paso.
- Los sacos de aglomerados, (cementos diversos o de áridos), se acopiarán ordenadamente repartidos junto a los tajos en los que se les vaya a utilizar, lo más separados posible de los vanos, para evitar sobrecargas innecesarias.
- Los sacos de aglomerante, (cementos diversos o áridos), se dispondrán de forma que no obstaculicen los lugares de paso, para evitar accidentes por tropiezos.
- Se tenderán cables amarrados a "puntos fuertes" en la zona de cubierta, en los que amarrar el fiador del arnés de seguridad, para realizar los enfoscados (y asimilables) desde andamios en (fachadas, patios y huecos de ascensores).

Procedimiento de seguridad y salud de obligado, cumplimiento a entregar a todos los trabajadores de la especialidad:

Acopio de materiales.

- Pregunte al Encargado el lugar de acopio previsto para los componentes de los morteros y cumpla las siguientes normas:
- Deposite el material en el lugar en el que se le indique. Hágalo sobre unos tablones de reparto, si es que no está servido paletizado. Con esta acción se eliminan los riesgos catastróficos por sobrecarga.
- Si debe transportar material pesado, solicite al Encargado que le entregue un cinturón contra los sobre esfuerzos con el fin de evitar las lumbalgias y úselo porque, además, se cansará menos en su trabajo.

Seguridad en el lugar de trabajo.

- Para el manejo de andamios colgados, de borriquetas o escaleras de mano es de aplicación lo especificado para estos medios auxiliares dentro del apartado correspondiente de este plan de seguridad y salud. Si debe usarlos, solicite al Encargado estas normas si es que no se las han entregado. Cumpla con ellas, lo que se pretende es que usted no se accidente.
- A la zona de trabajo debe usted acceder por lugares de tránsito fácil y seguro; es decir, sin verse obligado a realizar saltos y movimientos extraordinarios. Solicite al Encargado las escaleras o pasarelas que están previstas.
- Mantenga en todo momento limpio y ordenado, el entorno de su trabajo. Recuerde que es una situación de riesgo que esté o resulte resbaladizo, el piso por el que usted u otros trabajadores deban transitar.
- Este plan de seguridad y salud ha previsto que los huecos en el suelo y en las paredes, permanezcan constantemente protegidos, con las protecciones colectivas establecidas en fase de estructura. Respételas y avise de los defectos que tengan si usted no puede resolverlos sobre la marcha, así se sabrán y podrán resolverse.
- Las barandillas de cierre perimetral de cada planta, se desmontarán únicamente en el tramo necesario para introducir la carga de mortero en un determinado lugar. Para realizar esta acción se le ordena que utilice amarrado un cinturón de seguridad; si no sabe cómo hacerlo, consulte con el Encargado. Terminada la maniobra segura, reponga durante el tiempo muerto entre recepciones de carga la barandilla y repita la operación cuantas veces sea necesario. Al terminar no olvide reponer de nuevo la barandilla.
- Las barandillas las instalamos para que usted no sufra caídas. Si considera que le molestan hable con el Encargado, sin duda le dirá como trabajar bien y seguro utilizando la barandilla o el elemento que deba sustituirla.

Seguridad en el movimiento de cargas suspendidas a gancho.

- No balancee las cargas para alcanzar lugares inaccesibles es un riesgo intolerable que usted no debe correr; están previstas plataformas de descarga segura.
- El izado de cargas se guiará con dos cuerdas de control seguro para evitar penduleos y choques con partes de la construcción.
- Sacos sueltos de cemento o las arenas, se izarán apilados ordenadamente en el interior de plataformas con plintos en rededor, vigilando que no puedan caer los sacos por desplome durante el transporte.
- Los escombros resultantes de la ejecución de los trabajos se retirarán mediante trompas de vertido; no olvide regar con frecuencia los materiales para evitar la formación de polvo durante la caída, este polvo resultante, es nocivo para su salud.

Seguridad en la fabricación de los morteros para enfoscar.

- Usted puede realizar el amasado a pala o con hormigonera pastera. En el primer caso los riesgos que se han previsto son calificados de triviales, por lo que se resuelven con los equipos de protección individual previstos. En el segundo, debe atenerse a las normas que se dan dentro de este mismo trabajo para el uso de las hormigoneras pasteras. Si no las conoce pídale el texto al Encargado, debe entregárselo y explicárselo si no lo entiende.
- Ante el riesgo de salpicaduras en la cara y en los ojos, debe usar gafas o pantallas que limpiará muy a menudo pues tan nocivo es recibir gotas de mortero de cemento en los ojos como forzar la vista a través de cristales oculares cubiertos de gotas de escayola.
- Si le entra, pese a todo, alguna gota de mortero de cemento en los ojos, sin frotar los ojos moviendo los párpados, lávelos con abundante agua limpia lo mejor que pueda, concluido el lavado, cierre el párpado con cuidado y con un dedo de la mano sujétese las pestañas para evitar el parpadeo automático que puede hacerle heridas. Solicite que le transporten al centro de salud más próximo para que le hagan una revisión. Todo esto puede evitarlo si utiliza las gafas de seguridad.
- Para eliminan los riesgos de accidentes por atrapamientos que suelen cortar lo que atrapan, controle que como está previsto:
    - La hormigonera pastera tenga protegidos mediante una carcasa, todos sus órganos móviles y de transmisión; es decir: los engranajes, las poleas y la rueda giratoria en su unión con la corona de la cuba de amasado. Con esta precaución se eliminan los riesgos de accidentes por atrapamientos que suelen cortar lo que atrapan.

- Que tenga en estado de perfecto funcionamiento el freno de bascular el bombo.

- Para evitar los riesgos por caída de cargas suspendidas a gancho de grúa, Está previsto instalar la hormigonera pastera, fuera de zona de paso de las cargas suspendidas pero próximas o al alcance del gancho, si es necesario que este transporte en cubos o artesas las amasas producidas.
- Para evitar los riesgos de caída de los trabajadores, está previsto instalar la hormigonera pastera sobre una plataforma de tablones, lo más horizontal posible y alejada de cortes y desniveles.
- Para evitar las amputaciones traumáticas, recuerde que tiene obligación de desconectar la corriente eléctrica antes de iniciar las operaciones de limpieza y mantenimiento.
- Para evitar el contacto indirecto con la corriente eléctrica, está previsto que se conecte al cuadro de interruptores diferenciales por cables de 4 conductores (uno de puesta a tierra). Vigile que no se anule el cable de toma de tierra desconectándolo y doblándolo sobre sí mismo. Esta acción equivale a un riesgo intolerable. Si el interruptor diferencial "salta", no es culpa del cable de toma de tierra, es culpa del motor eléctrico y de sus conexiones; es decir, es una máquina estropeada altamente peligrosa para usted y sus compañeros. Hable con el Encargado y que la reparen.

Prohibiciones para los trabajos de enfoscados en esta obra.

- El montaje de andamios de borriquetas sobre otros andamios; estas situaciones son muy peligrosas y están calificadas riesgos intolerables; si cree que debe montar borriquetas sobre otros andamios, consulte con el Encargado; no las improvise siga sus instrucciones montando primero las protecciones colectivas que sea menester.
- Realizar trabajos sobre andamios colgados, sin inmovilizar con elementos rígidos, (tubos rectangulares; tubos cilíndricos o puntales), amarrándolos a sitios seguros y firmes de la construcción. Si no sabe como hacerlo, pregunte al Encargado y siga sus instrucciones. Con esta previsión se eliminan los riesgos de caída por separación inopinada del andamio, durante la acción de salir de él; este hecho ha producido muchos accidentes mortales.
- Los trabajos en la vertical de otras tareas, sin interposición de viseras resistentes de recogida de objetos. Se trata de una situación peligrosa, si la detecta, consulte la solución con el Encargado.
- Trabajar al lado de huecos existentes en el suelo que no permanezcan cerrados con tapas fijas al forjado, para impedir las caídas.
- Queda prohibido trabajar en el interior de las grandes jardineras de fachada, sin utilizar un cinturón de seguridad amarrado a algún punto sólido y seguro. Si no sabe como hacerlo, consulte con el Encargado.
- Está prohibido saltar del (forjado, peto de cerramiento o alféizares), a los andamios colgados o viceversa, si estos no están sujetos a la fachada con elementos rígidos para evitar balanceos y caídas por esta causa.

Seguridad en las escaleras.

- Para realizar el enfoscado de los paramentos de cierre de escaleras se han previsto plataformas de seguridad con barandillas ajustables al peldañeado actual, desde las que realizar el enfoscado de las zonas superiores; es decir, de las que no quedan protegidas por las barandillas de la rampa de la escalera.
- Las rampas de las escaleras estarán protegidas en su entorno por una barandilla sólida de 100 cm, de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 20 cm.

Seguridad para aplicar durante los replanteos, en lugares sujetos al riesgo de caída desde altura.

- Está previsto montar unas cuerdas de seguridad amarradas entre los pilares en los que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad durante las operaciones de replanteo e instalación de miras. Compruebe antes de replantear que están instaladas, en cuanto lleve puesto el cinturón de seguridad obligatorio. Átese con el fiador del cinturón a la cuerda de seguridad. Comience el replanteo cambiando de posición y repitiendo la maniobra descrita cuantas veces sea necesario. Sólo pretendemos evitar que usted se accidente.
- A las zonas de trabajo se accederá siempre de forma segura; es decir, mediante escaleras de mano o pasarelas con barandillas. Está prohibido el uso de los llamados "puentes de un tablón".
- Las "miras", "regles", tablones, etc., se cargarán a hombro en su caso, de tal forma que al caminar, el extremo que va por delante, se encuentre por encima de la altura del casco de quien lo transporta, para evitar los golpes a otros trabajadores (o los tropezones entre obstáculos y el objeto transportado. El transporte de "miras" sobre carretillas, se efectuará atando firmemente el paquete de miras a la carretilla, para evitar los accidentes por desplome de las miras.

Seguridad durante el enfoscado de fábricas.

- Queda prohibida la acción de enfoscar muros o paredes de gran superficie bajo régimen de vientos fuertes. Con esta acción se elimina el riesgo catastrófico de caída sobre el personal, de la fábrica recién construida.
- Se prohíbe trabajar junto a los paramentos recién levantados antes de transcurridas unas 48 h. Con esta acción se elimina el riesgo catastrófico de caída sobre el personal, de la fábrica recién construida.
- Está prohibido "reclamar material" desde el borde de huecos sin protección y entre las guías de montacargas, cables de maquinillos o grúas. Esta acción cumplida, evita el riesgo intolerable de caída por el hueco por empujón, resbalón o pérdida de equilibrio.

Seguridad para el trabajo sobre andamios apoyados.

- Para evitar los accidentes por trabajar sobre superficies inseguras, los andamios para enfoscados de interiores de formarán sobre borriquetas. No está permitido el uso de escaleras, bidones, pilas de material, etc., por se causa de riesgos intolerables
- Le recordamos que está prohibido el uso de borriquetas en balcones, terrazas o tribunas, sin proteger contra las caídas desde altura. Este plan de seguridad resuelve esta situación; tiene obligación de respetar la solución y aplicarla.

- Para evitar el riesgo de caída desde altura, esta previsto instalar pendientes de los elementos seguros de la estructura, cables en los que amarrar el fiador del cinturón de seguridad para realizar trabajos sobre borriquetas en los lugares con riesgo de caída desde altura, según detalle en planos.
- Para evitar los errores y las consecuentes situaciones estresantes, está previsto que las zonas de trabajo tengan una iluminación mínima de 100 vatios, medidos a una altura sobre el suelo en torno a 2 m, realizada mediante portátiles dotados con portalámparas estancos, con mango aislante de la electricidad y "rejilla" de protección de la bombilla.
- Para evitar el riesgo eléctrico, no está prohibido el conexionado de cables a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho - hembra. Si no dispone de clavija de conexión solicítesela al Encargado.

RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS QUE PREVISIBLEMENTE SURGIRÁN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.
- Casco de polietileno (obligatorio para los desplazamientos por la obra y en aquellos lugares donde exista riesgo de caída de objetos).
- Guantes de PVC o goma.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma con puntera reforzada.
- Gafas de protección contra gotas de morteros y asimilables.
- Ropa de trabajo.
- Arnés de seguridad clases A, B o C.
- Chaleco reflectante.

9.1.20. Entibacion mediante blindaje metálico.

En excavaciones donde no es posible el talud o zanjas profundas, según tipología prevista

RIESGOS

- Hundimientos y atrapamientos en el interior de la zanja.
- Sobreesfuerzos al bajar y subir la entibación al vehículo de transporte
- Atropellos y atrapamientos entre la máquina y objetos fijos
- Exposición al ruido y vibraciones
- Vuelcos de la maquinaria por aproximación al borde de la zanja
- Contactos eléctricos directos por intercepción de líneas eléctricas.
- Caída de tierras desde la caja de los camiones
- Proyección de aceite hidráulico por rotura de latiguillos
- Caídas al interior de la zanja
- Aparición de gases nocivos o inflamables del subsuelo por filtraciones de gas
- Incendios de los gases emanados o de combustibles de las máquinas
- Proyección de partículas hacia el exterior de la zanja
- Caídas de objetos al interior de la zanja.
- Quemaduras y golpes

MEDIDAS PREVENTIVAS
- Es OBLIGATORIO el uso de redes, barandillas y cubrición de huecos.
- Según las características del terreno será preciso realizar un cálculo cuidadoso de la disposición y composición de la entibación.
- En ningún momento se utilizarán los codales de la entibación para acumular cargas de materiales y no serán empleados como escaleras de acceso.
- Se controlará el estado de las placas a emplear, así como los husillos, uniones, etc.
- Se realizará un premontaje de los módulos de entibación fuera de la zanja.
- Una vez premontados se introducirán mediante medios mecánicos y se dará tensión a los codales.
- La disposición del montaje será de acuerdo con lo indicado por el fabricante conforme a las características del terreno y profundidad de la zanja.
- La introducción de tuberías donde se deban eliminar codales se realizará siguiendo el programa que indique el fabricante o Jefe de Obra a fin de asegurar el mantenimiento de la estabilidad del conjunto.
- Estará prohibido la permanencia de operarios en el fondo de la zanja durante las operaciones de excavación mecánica y vertido o carga, aun cuando estén cubiertos por los módulos de entibación.

- Los operarios que realicen trabajos de refino del fondo y comprobación de la rasante de excavación no descenderán a la zanja en tanto no esté asegurada la estabilidad de los módulos de entibación y tan solo permanecerán en el interior de la zanja el tiempo estrictamente necearía para realizar dichas operaciones.
- En zanjas profundas, para asegurar mejor la estabilidad del conjunto, los paneles más profundos podrán ser de menor longitud.
- Antes de quitar provisionalmente los codales para la introducción de tuberías, que se realizará de acuerdo con lo indicado anteriormente, se deberán fijar los paneles consecutivos al de los codales que se eliminan momentáneamente, mediante tornillos de ganchos entre paneles.
- Mientras se deba trabajar en la zanja, no se extraerá el blindaje.
- Al quitarlo se extraerá por módulos enteros. Si la presión del terreno es tal que no permite su extracción, se quitarán previamente los paneles más profundos para probar nuevamente.
- Se prohibirá el acopio de los módulos de entibación a menos de 2 m (como norma general), del borde de corte superior de una zanja, para evitar los riesgos por sobrecarga del terreno.
- En todo caso, como complemento a lo conjunto de medidas establecidas, será responsabilidad del Encargado de Obra y de los Recursos Preventivos en el desarrollo de esta actividad, el que se cumplan de las condiciones establecidas en el apartado 2.3.1. MEDIDAS PREVENTIVAS COMUNES A LAS ACTIVIDADES A DESARROLLAR, del Pliego de Condiciones Particulares del presente Estudio de Seguridad y Salud.

RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS QUE PREVISIBLEMENTE SURGIRÁN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

- Casco de seguridad con barboquejo
- Cascos y/o tapones de protección auditiva
- Gafas de seguridad contra el polvo y los impactos
- Mascarilla desechable
- Par de guantes de lona/serraje
- Par de botas de seguridad
- Par de botas impermeables
- Faja elástica
- Chaleco de obras reflectante

9.1.21. Excavación con procedimientos neumáticos.

Numerosas actuaciones (colectores, EDAR,….)

RIESGOS

- Rotura del equipo picador de maquinaria de movimiento de tierras.
- Rotura de punteros mecánicos.
- Proyección de objetos y/o partículas.
- Desprendimientos de objetos por vibraciones.
- Ruido puntual y ambiental (martillos y compresores).
- Golpes por rotura de mangueras a presión.
- Polvo ambiental.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- No existirán tajos bajo zonas en las que se utilicen martillos rompedores en prevención del riesgo de golpes por objetos o fragmentos.
- Los empalmes de las mangueras y demás circuitos a presión, estarán en perfectas condiciones de conservación, revisándose dos veces como mínimo en el transcurso de la jornada de trabajo y reparando las anomalías que se hubiesen detectado antes de reanudar los trabajos.
- Se vigilará que los punteros estén en perfecto estado y serán del diámetro adecuado a la herramienta que se esté utilizando, cerciorándose de que el puntero esté sólidamente fijado antes de iniciar el trabajo, en evitación de roturas o lanzamientos descontrolados.
- No se dejará el martillo hincado, ni se abandonará estando conectado al circuito de presión. A la interrupción del trabajo se desconectará el martillo, depositándose en el almacén de herramientas.
- Los compresores se ubicarán lo más alejados posible de la zona de martillos para evitar en lo posible la conjunción acústica.

- Se avisará a los trabajadores del riesgo de apoyarse a horcajadas sobre las culatas de los martillos neumáticos al transmitir vibraciones innecesarias.
- Se establecerá una estrecha vigilancia sobre el uso de todas las prendas de protección personal necesarias para eliminar los riesgos.

Relación de equipos de protección individual a utilizar en función de los riesgos que previsiblemente surgirán durante la ejecución de los trabajos

- ➔ Casco de protección (durante toda la jornada)
- ➔ Gafas antipolvo (en atmósferas pulvígenas)
- ➔ Protector auditivo (durante el uso y en proximidades de máquinas de niveles sonoros superiores a 80 dBA)
- ➔ Calzado de seguridad (durante toda la jornada)
- ➔ Calzado de goma (en días de lluvias o zonas mojadas)
- ➔ Guantes de uso general (para los trabajos generales de carga descarga y manipulación de materiales generales)
- ➔ Traje impermeable (en días lluviosos)
- ➔ Arnés de seguridad (para trabajos en proximidades de bordes de taludes, zanjas, etc.)

9.1.22. Excavaciones de pozos.

En los pozos u arquetas previstas

RIESGOS

- Vuelco de los cortes laterales por:
  - Cargas ocultas tras el corte.
  - Sobrecarga en la coronación, por acumulación de tierras.
  - Prolongada apertura.
  - Taludes inadecuados.
- Caída de personas al interior.
- Golpes por la maquinaria.
- Atrapamientos por la maquinaria.
- Interferencias con conducciones o servicios subterráneos:
  - Electricidad.
  - Agua.
  - Alcantarillado.
  - Gas.
- Inundación.
- Emanaciones de gases tóxicos.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- El personal deberá bajar o subir siempre por escaleras sólidas y seguras, que sobrepasen en 1 m el borde del pozo y estarán amarrados firmemente al borde superior.
- No se permite que en las inmediaciones de los pozos haya acopios de materiales a una distancia inferior a 2 m del borde.
- Es obligatoria la entibación en pozos con profundidad superior a 1,50 m, cuyos taludes sean menos tendidos que los naturales.
- La desentibación a veces constituye un riesgo mayor que el entibado. Se hará en el sentido contrario que habíamos procedido en la entibación, siendo realizados y vigilados estos trabajos por personal especialista. Se vigilará la buena estabilidad de los paramentos de los pozos, con mayor interés al comienzo de la jornada y después de una interrupción prolongada, no reanudándose los trabajos hasta haber resuelto los problemas de estabilidad mediante entibado, refuerzo o gunitado.
- La iluminación, si es precisa, será eléctrica mediante portalámparas estancos de seguridad, alimentados mediante transformadores a 24 v, si el lugar es húmedo.
- Se prestará especial cuidado respecto a la presencia de cables subterráneos y sistemas de distribución y presencia accidental de aguas (filtraciones, redes y lluvias) que puedan producir desequilibrios en la estabilidad de los taludes.
- Las zonas en las que puedan producirse desprendimientos de rocas o árboles con raíces descarnadas, sobre personas, máquinas o vehículos, deberán ser señalizadas, balizadas y protegidas convenientemente.
- Los árboles postes o elementos inestables deberán apuntalarse adecuadamente con tornapuntas y jabalcones.
- Si fuera preciso, habría que establecer un sistema de iluminación provisional de las zonas de paso y trabajo.
- En verano se procederá al regado previo de las zonas de trabajo que puedan originar polvareda durante su remoción.
- Los elementos estructurales inestables que puedan aparecer en el subsuelo deberán apearse y ser apuntalados adecuadamente, especialmente si se trata de construcciones de fábrica, mampuestos y argamasa o mortero u hormigón en masa.

- Siempre que existan interferencias entre los trabajos de ataluzado y las zonas de circulación de peatones, máquinas o vehículos, se ordenarán y controlarán mediante personal auxiliar debidamente adiestrado, que vigile y dirija sus movimientos.
- Se establecerá una zona de aparcamiento de vehículos y máquinas, así como un lugar de almacenamiento y acopio de materiales inflamables y combustibles (gasolina, gasoil, aceites, grasas, etc.) en lugar seguro fuera de la zona de influencia de los trabajos.
- No se dañarán las raíces críticas de las plantas, arbustos, árboles que hay que tener en cuenta para su conservación, protección y/o mantenimiento posterior.

RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS QUE PREVISIBLEMENTE SURGIRÁN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.
- Casco de protección (durante toda la jornada).
- Gafas antipolvo (en atmósferas pulvígenas).
- Protector auditivo (durante el uso y en proximidades de máquinas de niveles sonoros superiores a 80 dBA).
- Calzado de seguridad (durante toda la jornada).
- Calzado de goma (en días de lluvias o zonas mojadas).
- Guantes de uso general (para los trabajos generales de carga descarga y manipulación de materiales generales).
- Traje impermeable (en días lluviosos).
- Arnés de seguridad (para trabajos en proximidades de bordes de taludes, zanjas, etc.).
- Chaleco reflectante.

9.1.23. Excavaciones de zanjas.

Numerosas actuaciones (colectores,…)

RIESGOS
- Vuelco de los cortes laterales por:
  - Cargas ocultas tras el corte.
  - Sobrecarga en la coronación, por acumulación de tierras.
  - Prolongada apertura.
  - Taludes inadecuados.
- Caída de personas al interior.
- Vuelco de maquinaria al interior de la zanja.
- Golpes por la maquinaria.
- Atrapamientos por la maquinaria.
- Interferencias con conducciones o servicios subterráneos:
  - Electricidad.
  - Agua.
  - Alcantarillado.
  - Gas.
- Inundación.
- Emanaciones de gases tóxicos.

MEDIDAS PREVENTIVAS
- El lado de circulación de camiones o de maquinaria quedará balizado a una distancia de la zanja no inferior a 2 m, mediante el uso de cuerda de banderolas, o mediante bandas de yeso en línea en el suelo.
- El personal deberá bajar o subir siempre por escaleras de mano sólidas y seguras, que sobrepasen en 1 m el borde de la zanja y estarán amarradas firmemente al borde superior de coronación.
- No se permite que en las inmediaciones de las zanjas haya acopios de materiales a una distancia inferior a 2 m del borde, en prevención de los vuelcos o deslizamientos por sobrecarga. Se prestará especial cuidado respecto a la presencia de cables subterráneos y sistemas de distribución y presencia accidental de aguas (filtraciones, redes y lluvias) que puedan producir desequilibrios en la estabilidad de los taludes.
- Las zonas en las que puedan producirse desprendimientos de rocas o árboles con raíces descarnadas, sobre personas, máquinas o vehículos, deberán ser señalizadas, balizadas y protegidas convenientemente.
- Los árboles postes o elementos inestables deberán apuntalarse adecuadamente con tornapuntas y jabalcones.
- Si fuera preciso, habría que establecer un sistema de iluminación provisional de las zonas de paso y trabajo.
- En verano se procederá al regado previo de las zonas de trabajo que puedan originar polvareda durante su remoción.
- Los elementos estructurales inestables que puedan aparecer en el subsuelo deberán apearse y ser apuntalados adecuadamente, especialmente si se trata de construcciones de fábrica, mampuestos y argamasa o mortero u hormigón en masa.

- Siempre que existan interferencias entre los trabajos de ataluzado y las zonas de circulación de peatones, máquinas o vehículos, se ordenarán y controlarán mediante personal auxiliar debidamente adiestrado, que vigile y dirija sus movimientos.
- Se establecerá una zona de aparcamiento de vehículos y máquinas, así como un lugar de almacenamiento y acopio de materiales inflamables y combustibles (gasolina, gasoil, aceites, grasas, etc.) en lugar seguro fuera de la zona de influencia de los trabajos.
- No se dañarán las raíces críticas de las plantas, arbustos, árboles que hay que tener en cuenta para su conservación, protección y/o mantenimiento posterior.

RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS QUE PREVISIBLEMENTE SURGIRÁN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.
- Casco de protección (durante toda la jornada).
- Gafas antipolvo (en atmósferas pulvígenas).
- Protector auditivo (durante el uso y en proximidades de máquinas de niveles sonoros superiores a 80 dBA).
- Calzado de seguridad (durante toda la jornada).
- Calzado de goma (en días de lluvias o zonas mojadas).
- Guantes de uso general (para los trabajos generales de carga descarga y manipulación de materiales generales).
- Traje impermeable (en días lluviosos).
- Arnés de seguridad (para trabajos en proximidades de bordes de taludes, zanjas, etc.).
- Chaleco reflectante.

9.1.24. Extendido de zahorras a máquina.

En las actuaciones de extendido de EDAR y EBAP,s y en los carriles de acceso y urbanizaciones

RIESGOS
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Caídas de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Golpes por la maquinaria.

MEDIDAS PREVENTIVAS
- El Encargado, controlará que la circulación de vehículos y máquinas, se realice a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a 3 metros para vehículos ligeros y de 4 metros para los pesados.
- Está previsto para evitar los accidentes por presencia de barrizales y blandones en los caminos de circulación interna de la obra, su conservación cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante, escorias o zahorras.
- Los cortes verticales en una zona de la excavación, se desmocharán en el borde superior del corte vertical, mediante la ejecución de un bisel de descarga de la coronación del talud. De esta manera se evita el peligro de derrumbamiento del talud.
- El Encargado controlará, que como está previsto para evitar los atropellos de las personas por las máquinas y camiones, se realicen dos accesos a la zona de maniobras y de relleno de tierras, separados entre sí; uno para la circulación de personas y otro para la de la maquinaria y camiones.
- Para evitar los riesgos de golpes y atrapamientos por las máquinas, el Encargado, evitará a los trabajadores, trabajar o permanecer observando las maniobras, dentro del radio de acción de la cuchara de una máquina, dedicada al extendido de las tierras vertidas en el relleno.
- Está prohibida la marcha hacia atrás de los camiones con la caja levantada o durante la maniobra de descenso de la caja, tras el vertido de tierras, en especial, en presencia de tendidos eléctricos aéreos.
- Se le prohíbe sobrepasar el tope de carga máxima especificado para cada vehículo. Así se eliminan los riesgos de atoramiento y vuelco.
- Queda prohibido que los vehículos transporten personal fuera de la cabina de conducción y en número superior a los asientos existentes.
- Regar con frecuencia los tajos, caminos y cajas de los camiones para evitar polvaredas. Con esta forma de proceder, se elimina el riesgo de trabajar dentro de atmósferas saturadas de polvo.
- Controlar la permanencia de la señalización de los accesos y recorridos de las máquinas y vehículos. Con esta acción se controlan los riesgos de colisión y atropello.

- Las maniobras de marcha atrás de los vehículos al borde de terraplenes, se dirigirán por el señalista especializado. De esta manera se evita el riesgo catastrófico de desplomes y caídas de vehículos por los terraplenes.
- Está prevista la señalización vial de los accesos a la vía pública mediante señalización vial normalizada de peligro indefinido y STOP.
- Queda prohibida la permanencia de personas en un diámetro no inferior a 5 m en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento. De esta manera se evitarán los accidentes por los límites de visibilidad desde la cabina de control y guía.
- Está prohibido, mediante carteles explicativos, descansar junto a la maquinaria durante las pausas.
- Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada, quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.

RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS QUE PREVISIBLEMENTE SURGIRÁN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

- Casco de protección (durante toda la jornada).
- Gafas antipolvo (en atmósferas pulvígenas).
- Gafas antiproyecciones.
- Protector auditivo (durante el uso y en proximidades de máquinas de niveles sonoros superiores a 80 dBA).
- Calzado de seguridad (durante toda la jornada).
- Calzado de goma (en días de lluvias o zonas mojadas).
- Faja protección lumbar.
- Muñequeras.
- Mascarilla antipolvo-desechable.
- Guantes de cuero.
- Traje impermeable (en días lluviosos).
- Ropa de trabajo.
- Cinturón antivibratorio.
- Chaleco reflectante.

9.1.25. Forjados y losas armadas.

En edificaciones y estructuras de obras civiles varias (EBAPs, EDAR, aliviadero, arquetas in situ,….)

RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel o al vacío por:
- Fallo del encofrado, (o de la barandilla).
- Pérdida del equilibrio al manipular los materiales (ferralla, tabicas, juntas, etc.).
- Pérdida del equilibrio durante el repaso de tabicas.
- Atrapamiento por fallo de puntales.
- Caída de objetos desprendidos sobre las personas durante el transporte a gancho de grúa.
- Caída de personas al mismo nivel, pisadas sobre ferralla, tabicas, etc.
- Hundimientos por sobrecarga de hormigón. (sobrecarga vertido puntual).
- Contactos con el hormigón, (dermatitis por cemento).
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Pisadas sobre materiales.
- Sobreesfuerzos por manejo de piezas pesadas.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- No se permite circular ni estacionarse bajo las cargas suspendidas o transportadas mediante la grúa. Se acotará la zona batida por cargas en evitación de accidentes.
- Si existiese riesgo de caída de objetos o materiales, a otro nivel inferior, se acotará la zona para impedir el paso, o se instalará una visera de protección.
- El izado de armaduras prefabricadas se hará suspendiendo la carga en dos puntos separados lo suficiente para que la carga permanezca estable; es decir, mediante eslingas con argolla intermedia -centrada- de la que efectuar el cuelgue en el gancho correspondiente; el ángulo que formen las dos hondillas en la argolla de cuelgue será igual o inferior a 90º.
- El izado de elementos de tamaño reducido, se hará en bandejas o jaulones que tengan los laterales fijos o abatibles. Las piezas estarán correctamente apiladas, no sobresaldrán por los laterales y estarán amarradas en evitación de derrames de la carga por movimientos indeseables.
- Las zonas de trabajo dispondrán de accesos fáciles y seguros, -(Escaleras reglamentarias)- y se mantendrán en todo momento limpias y ordenadas, tomándose las medidas necesarias para evitar que el piso esté o resulte resbaladizo.
- Los huecos pequeños, se taparán con tapas de madera que estén clavadas entre sí y sujetos al suelo para evitar el deslizamiento.

- No se permitirá el tránsito por una planta en tanto no finalice el fraguado del hormigón; si pese a todo fuese necesario, se tenderán tablones transversales a las viguetas o nervios, para garantizar una superficie de paso seguro.
- Durante el hormigonado no se producirá la acumulación puntual de hormigón que pueda poner en peligro la estabilidad del forjado en construcción, el vertido siempre se hará uniformemente repartido.
- Los puntales a utilizar cumplirán las siguientes medidas de prevención:
- Estarán rectos, sin deformaciones.
- Pintados anticorrosión.
- Dispuestos sobre durmientes y clavados en la base.
- Para alturas superiores a los 3 m., arriostrados con cruces de San Andrés.
- Se replantearán por hileras uniformes manteniéndose limpios los caminos de intercomunicación.
- Los puntales se manejarán atendiendo a las siguientes prescripciones.
- A mano, pero protegido con guantes.
- No se abandonarán hasta que estén totalmente consolidados.
- Transportados a hombro, se llevarán con la parte delantera levantada.
- El transporte a gancho se realizará eslingado, con argolla de cuelgue y sujetos por los extremos en un solo y uniforme paquete.
- Para caminar sobre los forjados o realizar trabajos puntuales se instalarán tableros sobre las viguetas, con un mínimo de 60 cm. de anchura.
- El montaje de bases y tabicas para vigas (o nervios), se realizará desde el interior de castilletes de hormigonar.

RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS QUE PREVISIBLEMENTE SURGIRÁN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

- Casco de protección (durante toda la jornada)
- Guantes de uso general (durante las operaciones de carga, descarga, montajes, transporte de materiales, etc.)
- Guantes de goma (para manipular sustancias mojadas: morteros, yesos, pinturas, barnices, etc.)
- Cinturón portaherramientas (cuando se realicen trabajos con riesgos de caída de material sobre otros trabajadores)
- Calzado de seguridad (durante toda la jornada)
- Calzado de goma (durante los trabajos sobre pisos mojados)
- Trajes impermeables (para trabajos en días de lluvia)
- Arnés de seguridad de sujeción (durante los trabajos en proximidades de bordes, huecos, etc.)
- Arnés de seguridad anticaída (durante los trabajos con riesgos de caída de altura)

9.1.26. Ferralla.

RIESGOS

- Cortes y heridas en manos, piernas y pies, por manejo de redondos de aceros corrugados.
- Aplastamientos de manos o pies en operaciones de carga y descarga.
- Tropiezos y torceduras al caminar entre las parrillas, o sobre ferralla en fase de montaje.
- Accidentes por eventual rotura de los hierros, durante el estirado.
- Caída desde altura durante el montaje de nervios y armaduras.
- Caída de armaduras montadas durante su transporte.
- Pisadas sobre objetos punzantes y/o cortantes.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Durante la elevación de las barras, se evitará que los paquetes de hierro pasen por encima del personal.
- El izado de paquetes de armaduras, en barras sueltas o montadas, se hará suspendiendo la carga en dos puntos separados, para que la carga permanezca estable, evitando la permanencia o paso de personas bajo cargas suspendidas. El ángulo superior formado por los dos extremos del aparejo a la altura de la argolla de cuelgue, será igual o inferior a 90 1.
- Las barras de ferralla se almacenarán ordenadamente y no interceptarán los pasos, se acopiarán sobre durmientes por capas ordenadas de tal forma que sean evitados los enganches fortuitos entre paquetes.
- Los desperdicios y recortes se amontonarán y eliminarán de la obra lo antes posible, mediante trompas de vertido o de la grúa torre, a base de bateas bordeadas por plintos que eviten posibles derrames.
- Se pondrán sobre las parrillas planchas de madera, a fin de que el personal no pueda introducir el pie al andar por encima. De idéntica manera se marcarán pasos sobre los forjados antes del hormigonado, para facilitar en lo posible esta tarea.
- Las maniobras de ubicación "in situ" de pilares y vigas suspendidas a gancho de grúa, se ejecutarán por un mínimo de tres operarios; dos guiando con sogas, en dos direcciones el pilar o viga suspendida, mientras un tercero procede manualmente a efectuar las correcciones de aplomado.
- El taller de ferralla se ubicará de tal forma que, teniendo a él acceso la grúa, las cargas suspendidas no deban pasar por encima de los ferrallistas.

- La ferralla armada se colgará para transporte vertical de omegas con lazo de entrega al gancho de la grúa y garrotas antideslizamiento en los extremos.
- La ferralla armada presentada, se recibirá de inmediato para evitar vuelcos una vez desprendida del gancho de cuelgue.
- Las parrillas de ferralla para armado de muros o pantallas se acodalarán hasta concluir el montaje para evitar vuelcos.
- Se prohíbe trepar por las armaduras. Para ascenso o descenso se utilizarán escaleras de mano reglamentarias.
- Las borriquetas de armado de ferralla estarán rematadas en ángulo hacia arriba, para evitar que al rodar sobre ella caigan al suelo los redondos en barras.
- Se acotará la superficie de posible barrido de las barras conformadas a base de dobladora mecánica, para evitar golpes al resto de los trabajadores.
- Las barras de gran longitud serán acompañadas durante el trayecto para evitar la proyección de pequeños objetos por roce contra el suelo.
- En la zona de taller de ferralla, las mangueras de conexión de las máquinas, se protegerán envainando las mismas en un tubo de polietileno rígido, en toda su longitud desde la máquina al cuadro, a fin de evitar que posibles roces o movimientos de la ferralla puedan dañar el aislamiento de las mangueras lo que podría producir contactos eléctricos indirectos a las masas de ferralla con el consiguiente riesgo de electrocución que esto pueda suponer para los trabajadores que estén en contacto con esta ferralla.
- Se prohíbe el montaje de zunchos perimetrales sin antes estar correctamente instaladas las redes de protección.
- Para evitar la caída a distinto nivel (caída a planta inferior durante las labores de sopandeado, armado y carga del forjado) se procederá al uso de paños de redes de poliamida homologadas con malla anudada, colocados horizontalmente y fijados a elementos resistentes como son los pilares.
- Para evitar pinchazos se colocarán setas o capuchones de protección en todas las armaduras de espera o tochos clavados.

RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS QUE PREVISIBLEMENTE SURGIRÁN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

- Casco de protección (durante toda la jornada)
- Gafas antiproyecciones (durante los trabajos de soldadura)
- Guantes de uso general (durante toda la jornada)
- Traje impermeable (en días lluviosos)
- Cinturón portaherramientas (para trabajos en zonas con riesgos de caída de herramientas a niveles inferiores)
- Calzado de seguridad (durante toda la jornada)
- Arnés de seguridad de sujeción (para trabajos en proximidades de bordes y huecos)
- Arnés de seguridad anticaída (para trabajos con riesgos de caídas de altura)

9.1.27. Hormigonado de cimientos.

RIESGOS

- Caída de objetos.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel (rodar por las rampas).
- Caídas al vacío por:
- Empujón del cangilón pendiente del gancho de grúa.
- Desprendimiento de la plataforma de servicio del encofrado.
- Fallo de puntos fuertes de sustentación de paneles encofrados.
- Hundimientos.
- Pinchazos y golpes contra obstáculos.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Trabajos sobre pisos húmedos o mojados, (resbalones).
- Contactos con el hormigón, (dermatitis por cemento).
- Desplome de las paredes de las zanjas.
- Atrapamientos.
- Vibraciones por manejo de la aguja vibrante.
- Ruido puntual y ambiental.
- Electrocución.
- Aplastamiento por reventón de los encofrados.
- Contacto con desencofrantes, (dermatitis).

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Mientras se realiza el vertido se prestará atención al comportamiento de los taludes para detectar los riesgos por vuelco.
- Se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas mediante una cuadrilla de limpieza.
- Se habilitarán caminos de acceso a los tajos, estableciéndose pasarelas para poder atravesar las zanjas o caminos. Las pasarelas a más de 2 m., de altura estarán limitadas por barandillas.

- Se hará una revisión previa de las excavaciones entibadas antes de proceder al vertido del hormigón.
- Se señalizarán y protegerán las excavaciones con vallas metálicas (tipo ayuntamiento), ubicadas a 2 m. del borde.
- Los vibradores estarán provistos de toma de tierra, en el caso de ser eléctricos.
- Antes del vertido del hormigón se revisarán los encofrados en evitación de reventones o derrames innecesarios sobre los trabajadores.

RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS QUE PREVISIBLEMENTE SURGIRÁN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS
- Casco de protección (durante toda la jornada)
- Guantes de goma (durante toda la jornada)
- Traje impermeable (en días de lluvias)
- Calzado de goma (durante todas las operaciones en ambientes húmedos)
- Calzado de seguridad (cuando no sea preciso utilizar calzado de goma)
- Arnés de seguridad de sujeción (en trabajos con riesgos de caída de altura)

9.1.28. Hormigonado de muros.

RIESGOS
- Los propios del hormigonado con cubilote.
- Los propios del batache que se construye.
- Caída al interior del batache en fase de espera de recibos de la ferralla.
- Caída al interior del batache durante la maniobra de introducción de las armaduras premontadas.
- Los propios del hormigonado con bombas.
- Ruido ambiental y puntual.
- Dermatitis por contacto con el hormigón.
- Caída al mismo nivel o al interior del batache por empuje de la manguera de vertido.
- Golpes durante las operaciones de limpieza.
- Cuerpos extraños en los ojos.

MEDIDAS PREVENTIVAS
- Mientras se realiza el vertido se prestará atención al comportamiento de los taludes para prevenir los riesgos por vuelco.
- Mientras se realiza el vertido, se vigilará atentamente el comportamiento de los encofrados, parándose los trabajos en caso de fallo en evitación de accidentes a las personas.
- El vertido de hormigón en los encofrados, se efectuará uniformemente repartido. Esta operación se efectuará desde andamios corridos a uno o ambos lados del muro a construir, dotados de barandilla de 90 cm., listón intermedio y rodapié.
- El acceso, a las plataformas de coronación se efectuará desde el terreno, mediante pasarelas dotadas de barandillas reglamentarias, y desde el suelo a través de escaleras de mano, firmemente ancladas en los apoyos superior e inferior.
- Se extremarán las precauciones en el desencofrado del trasdós del muro. Estas operaciones se realizarán sujetos con cinturones de seguridad y bajo constante vigilancia. Habrá siempre escaleras de mano montadas a intervalos apropiados para su utilización en caso de riesgo.
- En todo caso, se dispondrán pasarelas de seguridad reglamentarias de circulación en la coronación de los muros con el fin de facilitar la operación del vertido y el paso y estancia de los trabajadores.

RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS QUE PREVISIBLEMENTE SURGIRÁN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS
- Casco de protección (durante toda la jornada)
- Guantes de goma (durante toda la jornada)
- Traje impermeable (en días de lluvias)
- Calzado de goma (durante todas las operaciones en ambientes húmedos)
- Calzado de seguridad (cuando no sea preciso utilizar calzado de goma)
- Arnés de seguridad de sujeción (en trabajos con riesgos de caída de altura)

9.1.29. Hormigonado de pilares, vigas y jácenas.

RIESGOS
- Caída al mismo nivel
- Caída a distinto nivel.
- Caída de cargas suspendida.
- Caída de objetos.
- Caída desde el medio auxiliar.

- Caídas al vacío.
- Caída de objetos sobre terceros.
- Dermatitis por contacto.
- Electrocución durante el vibrado.
- Aplastamientos.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Pisada sobre objetos punzantes.
- Sobreesfuerzos.

MEDIDAS PREVENTIVAS
- Mientras se está realizando el vertido del hormigón se vigilarán los encofrados y se reforzarán los puntos débiles o colocarán más puntales según los casos. En caso de fallo, se parará el vertido y no se reanudara antes de que el comportamiento del encofrado sea el requerido.
- Los vibradores eléctricos irán protegidos con disyuntor diferencial y toma a tierra a través de cuadro eléctrico. Se prohíbe el tendido de los cables de alimentación sobre las armaduras. Deben llevarse elevados en lo posible.
- Cuando se esté hormigonando con cubos, se prohíbe que la capacidad del cubo, sea superior a la máxima carga admisible de la grúa; se señalizará expresamente el nivel de llenado equivalente al peso máximo admitido por la grúa y se mantendrá siempre visible.
- El vertido del hormigón y el vibrado, se realizará desde una torreta de hormigonado en caso de pilares y desde andamios construidos a tal efecto o desde el propio forjado en construcción, sobre pasos dispuestos convenientemente para facilitar el acceso a las vigas.
- Se evitará en lo posible caminar sobre los fondillos de las vigas o sobre ferralla, en prevención de caídas a distinto nivel.
- Se prohíbe trepar los encofrados de los pilares en prevención de caídas. Para acceder a la coronación se utilizarán escaleras de mano.
- Si existiese peligro de caída de objetos o materiales a otro nivel inferior, se acotará para impedir el paso. Si el peligro de caída de objetos fuese sobre la zona de trabajo, se la protegerá con una visera resistente.
- Las zonas de trabajo dispondrán de accesos fáciles y seguros y se mantendrán en todo momento limpias y ordenadas; se procederá a la limpieza periódica.
- Se tendrá especial cuidado en evitar las quemaduras que pudieran producirse al estar en contacto directo con los hormigones.
- Se prohíbe la permanencia bajo carga suspendida
- El hormigonado de vigas a más de 2 metros de altura se realizará posteriormente a la colocación de protección colectiva correspondiente. En casos excepcionales, donde no fuera posible la colocación de protecciones colectivas se colocarán cables de acero donde atar el arnés de seguridad anticaída.

RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS QUE PREVISIBLEMENTE SURGIRÁN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS
- Casco de protección (durante toda la jornada)
- Guantes de goma (durante toda la jornada)
- Traje impermeable (en días de lluvias)
- Calzado de goma (durante todas las operaciones en ambientes húmedos)
- Calzado de seguridad (cuando no sea preciso utilizar calzado de goma)
- Arnés de seguridad de sujeción (en trabajos con riesgos de caída de altura)

9.1.30. Impermeabilizaciones.

Principalmente en Cubiertas y trasdós de muros

RIESGOS
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de materiales desde distinto nivel sobre las personas.
- Quemaduras por manejo de sustancias calientes.
- Afecciones de la piel por agentes químicos, (dermatitis).
- Exposición a agentes atmosféricos.
- Inhalación de vapores tóxicos.
- Sobreesfuerzos por manejo de objetos pesados.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de materiales desde distinto nivel sobre las personas.
- Quemaduras por manejo de sustancias calientes.
- Afecciones de la piel por agentes químicos, (dermatitis).
- Exposición a agentes atmosféricos.
- Inhalación de vapores tóxicos.

- Sobreesfuerzos por manejo de objetos pesados.

MEDIDAS PREVENTIVAS
- Todos lo huecos estarán protegidos con barandilla de 1 m. y rodapié de 20 cm., ó en su defecto se habrán elevado los petos definitivos.
- Los recipientes que transporten los líquidos de sellado se llenarán a los 2/3 de su capacidad, en evitación de posibles derrames.
- Existirá un lugar para el almacenamiento de los productos empleados y los recipientes permanecerán cerrados, lejos del calor y el lugar estará suficientemente ventilado, debiendo existir un extintor de incendios, instalado junto a la puerta de acceso.
- Las bombonas de butano o de propano para los mecheros de sellado se almacenarán aparte, de pié y a la sombra.
- Los riegos asfálticos se realizarán ubicándose el operario a sotavento, para disminuir la concentración de gases nocivos pese al uso de mascarilla de respiración.
- Las calderas de betunes en caliente se situarán de tal forma que los humos desprendidos no incidan sobre los trabajadores.
- Estarán señalizadas mediante señales normalizadas de "peligro fuego".
- Se vigilará en todo momento la dirección e identidad de la llama de los sopletes.
- Los acopios de materiales se efectuarán sin acumulación y lejos del perímetro de los cortes y taludes.
- Si se acopiasen rollos de manta asfáltica, los apilados se harán de forma que no puedan rodar y sobre tablones de reparto entre capas.
- Se paralizarán los trabajos bajo régimen de lluvias o de fuertes vientos.

RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS QUE PREVISIBLEMENTE SURGIRÁN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS
- Casco de protección (en caso de riesgos de caída de objetos)
- Gafas antipartículas (trabajos de soldaduras y uso de sopletes)
- Mascarilla de respiración contra humos soldadura
- Guantes de uso general (durante la manipulación de materiales)
- Guantes de goma (durante la manipulación de mezclas)
- Manguitos (trabajos con soldadura)
- Polainas (trabajos con soldadura)
- Mandil (trabajos con sopletes)
- Mandil impermeable (durante los riegos de betún)
- Traje impermeable (en días de lluvias)
- Calzado de goma (durante el tiempo de estancia en zonas con betún líquido)
- Calzado de seguridad (durante el resto de la jornada laboral)
- Arnés de seguridad de sujeción (en trabajos próximos a bordes y huecos con riesgo de caídas)

9.1.31. Instalación de tuberías en el interior de zanjas.

Numerosas actuaciones de distinto material y dimensiones, desde colectores de saneamiento hasta tuberías de suministro de abastecimiento, etc…

RIESGOS
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Desorden de obra.
- Falta de caminos.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caídas de objetos en manipulación.
- Caídas de objetos desprendidos.
- Choques contra objetos móviles.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Con cortes por manejo de materiales y herramientas.
- Recepción de tubos a mano.
- Freno a brazo de la carga suspendida a gancho de grúa.
- Rodar el tubo.
- Acopio sin freno.
- Sobreesfuerzos.
- Patologías no traumáticas.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Pisadas sobre objetos.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Para evitar los riesgos durante el transporte a gancho de grúa, de rotura de la tubería o de caída de ella, sobre los trabajadores de espera para guía en el montaje, los tramos de tubería se suspenderán de sus extremos con eslingas, uñas de montaje o con balancines que cumplan con las siguientes características:
- Está previsto utilizar uñas de montaje del tipo contrapesado por la propia disposición en carga. De esta forma se evitan los riesgos de caída del tubo por balanceo de cabeza.
- Las tuberías en suspensión a gancho de grúa, se guiarán mediante sogas instaladas en los extremos. Nunca directamente con las manos para evitar los riesgos de: golpes, atrapamientos o empujones por movimientos pendulares del tubo. En cualquier caso los trabajadores protegerán sus manos con los guantes de seguridad.
- Para evitar los riesgos por golpes, atrapamientos y caída de objetos sobre los trabajadores que permanezcan en el interior de la zanja, los tubos se introducirán en ellas guiados desde el exterior. Los trabajadores del interior se retirarán tres metros del lugar de la maniobra. Una vez que entren los tubos en contacto con la solera, los trabajadores se aproximarán para guiar la conexión segura.
- Los acopios de tuberías se harán en el terreno sobre durmientes de reparto de cargas. Apilados y contenidos entre pies derechos hincados en el terreno lo suficiente como para obtener una buena resistencia. No se mezclarán los diámetros en los acopios. Con esta precaución se eliminan los riesgos por rodar descontroladamente los tubos en acopio.
- La presentación de tramos de tubos en la coronación de las zanjas, se realizará a 2 m del borde superior. En todo momento, permanecerán calzadas para evitar que puedan rodar. Con esta precaución se elimina el riesgo por sobrecarga del borde superior de la zanja y de caída al interior de ella del tramo de tubo.

RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS QUE PREVISIBLEMENTE SURGIRÁN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

- Casco de protección (durante toda la jornada).
- Gafas antiproyecciones.
- Calzado de seguridad (durante toda la jornada).
- Calzado de goma (en días de lluvias o zonas mojadas).
- Cinturón antivibratorio.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma.
- Traje impermeable (en días lluviosos).
- Ropa de trabajo.
- Arnés de seguridad (para trabajos en proximidades de bordes de taludes, zanjas, etc.).
- Chaleco reflectante.

9.1.32. Instalación de tuberías electromecánicas.

Principalmente en el interior de las estructuras civiles de la EDAR (línea agua y fangos), de las EBP,s (tuberías impulsión, etc…) y demas

RIESGOS

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Desorden de obra.
- Falta de caminos.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caídas de objetos en manipulación.
- Caídas de objetos desprendidos.
- Choques contra objetos móviles.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Con cortes por manejo de materiales y herramientas.
- Recepción de tubos a mano.
- Freno a brazo de la carga suspendida a gancho de grúa.
- Rodar el tubo.
- Acopio sin freno.
- Sobreesfuerzos.
- Patologías no traumáticas.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Pisadas sobre objetos.

MEDIDAS PREVENTIVAS
- Para evitar los riesgos durante el transporte a gancho de grúa, de rotura de la tubería o de caída de ella, sobre los trabajadores de espera para guía en el montaje, los tramos de tubería se suspenderán de sus extremos con eslingas, uñas de montaje o con balancines que cumplan con las siguientes características:
- Está previsto utilizar uñas de montaje del tipo contrapesado por la propia disposición en carga. De esta forma se evitan los riesgos de caída del tubo por balanceo de cabeza.
- Las tuberías en suspensión a gancho de grúa, se guiarán mediante sogas instaladas en los extremos. Nunca directamente con las manos para evitar los riesgos de: golpes, atrapamientos o empujones por movimientos pendulares del tubo. En cualquier caso los trabajadores protegerán sus manos con los guantes de seguridad.
- Para evitar los riesgos por golpes, atrapamientos y caída de objetos sobre los trabajadores, los tubos se introducirán en ellas guiados desde el exterior. Los trabajadores del interior se retirarán tres metros del lugar de la maniobra. Una vez que entren los tubos en contacto rack, estructurta, etc.., los trabajadores se aproximarán para guiar la conexión segura.
- Los acopios de tuberías se harán en el terreno sobre durmientes de reparto de cargas. Apilados y contenidos entre pies derechos hincados en el terreno lo suficiente como para obtener una buena resistencia. No se mezclarán los diámetros en los acopios. Con esta precaución se eliminan los riesgos por rodar descontroladamente los tubos en acopio.
- . En todo momento, permanecerán calzadas para evitar que puedan rodar..

RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS QUE PREVISIBLEMENTE SURGIRÁN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS
- Casco de protección (durante toda la jornada).
- Gafas antiproyecciones.
- Calzado de seguridad (durante toda la jornada).
- Calzado de goma (en días de lluvias o zonas mojadas).
- Cinturón antivibratorio.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma.
- Traje impermeable (en días lluviosos).
- Ropa de trabajo.
- Arnés de seguridad (para trabajos en proximidades de bordes de taludes, zanjas, etc.).
- Chaleco reflectante.

9.1.33. Instalaciones elementos auxiliares tuberias.

Multiples equipos auxiliares a las tuberías para el proceso de depuración y bombeo (desde rejillas, anclajes, etc..)

RIESGOS
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Cortes por manejo de herramientas manuales.
- Cortes por manejo de las guías y conductores.
- Pinchazos en las manos por manejo de guías y conductores.
- Golpes por herramientas manuales.
- Sobreesfuerzos por posturas forzadas.
- Quemaduras
- Electrocución.

MEDIDAS PREVENTIVAS
- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
- El taller-almacén se ubicará en el lugar señalado en los planos; estará dotado de puerta, ventilación por 'corriente de aire' e iluminación artificial en su caso.
- El transporte de tramos de tubería a hombro por un solo hombre se realizará inclinando la carga hacia atrás, de tal forma, que el extremo que va por delante supere la altura de un hombre, en evitación de golpes y tropiezos con otros operarios en lugares poco iluminados (o iluminados a contra luz).
- Los bancos de trabajo se mantendrán en buenas condiciones de uso, evitando que se levanten astillas durante la labor. (Las astillas pueden originar pinchazos y cortes en las manos).
- Se mantendrán limpios de cascotes y recortes los lugares de trabajo. Se limpiarán conforme se avance, apilando el escombro para su vertido por las trompas, para evitar el riesgo de pisadas sobre objetos.

- Se prohíbe soldar con plomo en lugares cerrados. Siempre que se deba soldar con plomo se establecerá una corriente de aire de ventilación, para evitar el riesgo de respirar productos tóxicos.
- El local destinado a almacenar las bombonas (o botellas) de gases licuados, se ubicará en el lugar reseñado en los planos; tendrá ventilación constante por 'corriente de aire', puerta con cerradura de seguridad e iluminación artificial en su caso.
- La iluminación eléctrica del local donde se almacenan las botellas o bombonas de gases licuados se establecerá una señal normalizada de peligro de explosión y otra de prohibido fumar.
- Al lado de la puerta del almacén de gases licuados se instalará un extintor de polvo seco.
- La iluminación de los tajos de fontanería será de un mínimo de 100 lux medidos a una altura sobre el nivel del pavimento, en torno a los 2 m.
- La iluminación eléctrica mediante portátiles se efectuará mediante mecanismos estancos de seguridad con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla.
- Se prohíbe el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables.
- Se prohíbe abandonar los mecheros y sopletes encendidos.
- Se controlará la dirección de la llama durante las operaciones de soldadura en evitación de incendios.
- Las botellas o bombonas de gases licuados expuestos al sol.
- Se evitará soldar con las botellas o bombonas de gases licuados expuestos al sol.
- Se instalará un letrero de prevención en el almacén de gases licuados y en el taller de fontanería con la siguiente leyenda:
- *'NO UTILICE ACETILENO PARA SOLDAR COBRE O ELEMENTOS QUE LO CONTENGAN, SE PRODUCE ACETILURO DE COBRE' QUE ES EXPLOSIVO.*

RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS QUE PREVISIBLEMENTE SURGIRÁN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.
- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de goma, o de P.V.C.
- Traje para tiempo lluvioso.
- Arnés de seguridad (cuando sea necesario)
- Chaleco reflectante.

Además, en el tajo de soldadura utilizarán:
- Gafas de soldador (siempre el ayudante).
- Yelmo de soldador.
- Pantalla de soldadura de mano.
- Mandil de cuero.
- Manoplas de cuero.

9.1.34. Instalaciones - Telecomunicaciones

En su mayoría instalaciones de automatismos y control de los equipos.

RIESGOS
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Cortes por manejo de máquinas-herramientas manuales.
- Cortes por manejo de cables.
- Los derivados de los medios auxiliares utilizados.
- Sobreesfuerzos.

MEDIDAS PREVENTIVAS
- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
- Si existen líneas eléctricas en lugares próximos al trabajo de instalación, se apantallarán convenientemente.
- Se tendrá especial cuidado en trabajos en cubiertas con circunstancias meteorológicas adversas (lluvias, heladas, viento, etc.), y si el nivel de riesgo es alto se suspenderá la instalación.
- La zona de trabajo se mantendrá limpia de obstáculos y de objetos para eliminar el riesgo de caída desde altura.
- Los trabajos de instalación se efectuarán sin tensión en las líneas, verificándose esta circunstancia mediante un comprobador de tensión.

- Cuando sea necesario el uso de aparatos o herramientas eléctricos, éstos estarán dotados de grado de asilamiento II o estarán alimentados a tensión inferior a la tensión de seguridad mediante transformador de seguridad.
- Cuando durante la fase de instalación sea preciso utilizar aparatos o herramientas eléctricas, estos estarán dotados de doble aislamiento y toma de puesta a tierra.
- Se dispondrá de puntos fijos y sólidos donde poder enganchar el arnés de seguridad, que ha de ser de uso obligatorio.
- Para el manejo de cables y otros elementos cortantes se usarán guantes de goma.

RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS QUE PREVISIBLEMENTE SURGIRÁN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.
- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad (cuando sea necesario)
- Ropa de trabajo.
- Guantes de goma.

9.1.35. Instalaciones - Fontanería - Abastecimiento.

PROCEDIMIENTO

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Procedimiento constructivo que incluye todas la operaciones para la instalación del sistema completo de suministro de agua potable, desde la toma en un depósito o conducción, hasta las arquetas de acometida, incluyendo conducciones enterradas de alimentación, conexiones de derivación, redes de distribución, arquetas de conexión y registro y por último las pruebas de servicio.
La instalación estará compuesta por: punto de toma, conducción de alimentación y la red de distribución.
La llave de la conducción principal se embridará al carrete nervado y a la junta de desmontaje. La llave de conducción de desagüe se unirá a ésta y a un codo.
La tapa para la arqueta de registro quedará enrasada con el pavimento.

RIESGOS
- Atrapamiento por manejo de piezas, (máquinas de aterrajar, etc.).
- Caída de objetos sobre las personas.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Cortes por manejo de herramientas manuales.
- Cortes por manejo de las guías y conductores.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Pinchazos en las manos por manejo de guías y conductores.
- Golpes y heridas por objetos pesados.
- Golpes por herramientas manuales.
- Sobreesfuerzos por posturas forzadas.
- Quemaduras por objetos calientes.
- Electrocución.
- Explosiones o incendios por mala utilización de los sopletes.
- Explosión por formación de acetiluro de cobre.
- Explosiones de las botellas durante la soldadura oxiacetilénica por retroceso de la llama.
- Radiaciones, (soldadura).

MEDIDAS PREVENTIVAS
- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
- El taller-almacén se ubicará en el lugar señalado en los planos; estará dotado de puerta, ventilación por 'corriente de aire' e iluminación artificial en su caso.
- El transporte de tramos de tubería a hombro por un solo hombre se realizará inclinando la carga hacia atrás, de tal forma, que el extremo que va por delante supere la altura de un hombre, en evitación de golpes y tropiezos con otros operarios en lugares poco iluminados (o iluminados a contra luz).
- Los bancos de trabajo se mantendrán en buenas condiciones de uso, evitando que se levanten astillas durante la labor. (Las astillas pueden originar pinchazos y cortes en las manos).
- Se mantendrán limpios de cascotes y recortes los lugares de trabajo. Se limpiarán conforme se avance, apilando el escombro para su vertido por las trompas, para evitar el riesgo de pisadas sobre objetos.
- Se prohíbe soldar con plomo en lugares cerrados. Siempre que se deba soldar con plomo se establecerá una corriente de aire de ventilación, para evitar el riesgo de respirar productos tóxicos.

- El local destinado a almacenar las bombonas (o botellas) de gases licuados, se ubicará en el lugar reseñado en los planos; tendrá ventilación constante por 'corriente de aire', puerta con cerradura de seguridad e iluminación artificial en su caso.
- La iluminación eléctrica del local donde se almacenan las botellas o bombonas de gases licuados se establecerá una señal normalizada de peligro de explosión y otra de prohibido fumar.
- Al lado de la puerta del almacén de gases licuados se instalará un extintor de polvo seco.
- La iluminación de los tajos de fontanería será de un mínimo de 100 lux medidos a una altura sobre el nivel del pavimento, en torno a los 2 m.
- La iluminación eléctrica mediante portátiles se efectuará mediante mecanismos estancos de seguridad con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla.
- Se prohíbe el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables.
- Se prohíbe abandonar los mecheros y sopletes encendidos.
- Se controlará la dirección de la llama durante las operaciones de soldadura en evitación de incendios.
- Las botellas o bombonas de gases licuados expuestos al sol.
- Se evitará soldar con las botellas o bombonas de gases licuados expuestos al sol.
- Se instalará un letrero de prevención en el almacén de gases licuados y en el taller de fontanería con la siguiente leyenda:
- *'NO UTILICE ACETILENO PARA SOLDAR COBRE O ELEMENTOS QUE LO CONTENGAN, SE PRODUCE ACETILURO DE COBRE' QUE ES EXPLOSIVO.*

RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS QUE PREVISIBLEMENTE SURGIRÁN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.
- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de goma, o de P.V.C.
- Traje para tiempo lluvioso.
- Arnés de seguridad (cuando sea necesario)
- Chaleco reflectante.

Además, en el tajo de soldadura utilizarán:
- Gafas de soldador (siempre el ayudante).
- Yelmo de soldador.
- Pantalla de soldadura de mano.
- Mandil de cuero.
- Manoplas de cuero.

9.1.36. Instalaciones - Protección - Incendios.

PROCEDIMIENTO
Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto
Procedimiento constructivo que incluye todas las operaciones para la instalación del sistema completo para prevenir la iniciación, evitar la propagación y facilitar la extinción de incendios.
Toda la instalación se hará siguiendo las prescripciones establecidas en el proyecto de ejecución.
Se incluyen las operaciones de anclaje, roscado, conexionado y pruebas de servicio de las instalaciones.

RIESGOS
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Cortes por manejo de máquinas-herramientas manuales.
- Cortes por manejo de cables.
- Pinchazos en las manos por manejo de guías y conductores.
- Los derivados de los medios auxiliares utilizados.

MEDIDAS PREVENTIVAS
- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
- El taller-almacén se ubicará en el lugar señalado en los planos; estará dotado de puerta, ventilación por 'corriente de aire' e iluminación artificial en su caso.

- El transporte de conducciones, llaves, grifería y demás elementos de la instalación por un solo hombre se realizará inclinando la carga hacia atrás, de tal forma, que el extremo que va por delante supere la altura de un hombre, en evitación de golpes y tropiezos con otros operarios en lugares poco iluminados (o iluminados a contra luz).
- Se mantendrán limpios de cascotes y recortes los lugares de trabajo. Se limpiarán conforme se avance, apilando el escombro para su vertido por las trompas, para evitar el riesgo de pisadas sobre objetos.
- La iluminación de los tajos de fontanería será de un mínimo de 100 lux medidos a una altura sobre el nivel del pavimento, en torno a los 2 m.
- La iluminación eléctrica mediante portátiles se efectuará mediante mecanismos estancos de seguridad con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla.
- Se prohíbe el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables.
- Se prohíbe abandonar los mecheros y sopletes encendidos.
- Se controlará la dirección de la llama durante las operaciones de soldadura en evitación de incendios.
- Se evitará soldar con las botellas o bombonas de gases licuados expuestos al sol.
- Se instalará un letrero de prevención en el almacén de gases licuados y en el taller de fontanería con la siguiente leyenda:
- *'NO UTILICE ACETILENO PARA SOLDAR COBRE O ELEMENTOS QUE LO CONTENGAN, SE PRODUCE ACETILURO DE COBRE' QUE ES EXPLOSIVO.*
- Se deberá tener precaución en el manejo de la sierra y de la roscadora de tubos.
- Usaremos guantes de seguridad en el manejo de los tubos para evitar cortes.

RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS QUE PREVISIBLEMENTE SURGIRÁN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de goma, o de P.V.C.
- Traje para tiempo lluvioso.
- Arnés de seguridad (cuando sea necesario)
- Chaleco reflectante.

Además, en el tajo de soldadura utilizarán:

- Gafas de soldador (siempre el ayudante).
- Yelmo de soldador.
- Pantalla de soldadura de mano.
- Mandil de cuero.
- Manoplas de cuero.

9.1.37. Aislamientos- Impermeabilización - Imprimadores y Pinturas.

PROCEDIMIENTO

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Se incluyen en esta unidad de obra los imprimadores de los tipos siguientes:

A/ Emulsiones asfálticas: productos bituminosos obtenidos por la dispersión de pequeñas partículas de un betún asfáltico en agua o en solución acuosa con un agente emulsionante; además de los tres productos básicos (betún asfáltico, agua y emulsionante), pueden contener otros tales como materia mineral fina, caucho, etc.

B/ Pinturas bituminosas de imprimación: productos bituminosos líquidos obtenidos a partir de una base bituminosa (asfáltica o de alquitrán) que, cuando se aplica en capa fina, al secarse forman una película sólida.

Las operaciones que se consideran en el análisis de riesgos incluyen el transporte desde su lugar de almacenamiento en la obra al lugar de utilización, la preparación de las superficies de los soportes que vayan a impermeabilizarse, a fin de mejorar la adherencia del material impermeabilizante con el soporte, conforme se especifica en el proyecto de ejecución y la aplicación de la emulsión.

RIESGOS

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al vacío.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Los derivados de los trabajos en atmósferas nocivas.
- Contactos con substancias corrosivas.
- Sobreesfuerzos.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Los imprimadores y las pinturas se almacenarán en los lugares señalados en los planos con el título <<Almacén de pinturas>>, manteniéndose siempre la ventilación por <<tiro de aire>>, para evitar los riesgos de incendios y de intoxicaciones.
- Se instalará un extintor de polvo químico seco al lado de la puerta de acceso al almacén de los imprimadores y las pinturas.
- Sobre la hoja de la puerta de acceso al almacén de pinturas, se instalará una señal de <<peligro de incendios>> y otra de <<prohibido fumar>>.
- Los botes industriales de pinturas y disolventes se apilarán sobre tablones de reparto de cargas en evitación de sobrecargas innecesarias.
- Se prohíbe almacenar pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables con los recipientes mal o incompletamente cerrados, para evitar accidentes por generación de atmósferas tóxicas o explosivas.
- Los almacenamientos de recipientes con pintura que contenga nitrocelulosa, se realizarán de tal forma que pueda realizarse el volteo periódico de los recipientes para evitar el riesgo de inflamación.
- Se evitará la formación de atmósferas nocivas manteniéndose siempre ventilado el local que se está pintando.
- No deben realizarse trabajos de impermeabilización cuando las condiciones climatológicas puedan resultar perjudiciales, en particular cuando esté nevando o exista nieve o hielo sobre la cubierta, cuando llueva o la cubierta esté mojada, o cuando sople viento fuerte.
- Los materiales de imprimación deben aplicarse mediante brocha, cepillo o pulverizador, deberá por lo tanto adoptarse las medidas preventivas relacionadas con la protección de las vías respiratorias y contactos con la piel.
- Se tenderán cables de seguridad amarrados a puntos fuertes según planos, de los que amarrar el fiador del arnés de seguridad en las situaciones de riesgo de caída desde altura.
- Los andamios para pintar tendrán una superficie de trabajo de una anchura mínima de 60 cm. , Para evitar los accidentes por trabajos realizados sobre superficies angostas.
- Se prohíbe la formación de andamios a partir de bidones, pilas de materiales y asimilables, para evitar la realización de trabajos sobre superficies inseguras.
- La iluminación mínima en las zonas de trabajo será de 100 lux, medidos a una altura sobre el pavimento en torno a los 2 m.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando <<portalámparas estancos con mango aislante>> y rejilla de protección de la bombilla; alimentados a tensión de seguridad.
- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de suministro de energía sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las escaleras de mano a utilizar, serán de tipo <<tijera>>, dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar el riesgo de caídas por inestabilidad.
- Las operaciones de lijados, mediante lijadora eléctrica de mano, se ejecutarán siempre bajo ventilación por <<corriente de aire>>, para evitar el riesgo de respirar polvo en suspensión.
- El vertido de pigmentos en el soporte se realizará desde la menor altura posible, en evitación de salpicaduras y formación de atmósferas pulverulentas.
- Se prohíbe fumar o comer en las estancias en las que se pinte con pinturas e imprimadores que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos.
- Se prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión (o de incendio.
- Se prohíbe la conexión de aparatos de carga accionados eléctricamente, durante las operaciones de pintura de carriles, en prevención de atrapamientos o caídas de alturas.
- Se prohíbe realizar <<pruebas de funcionamiento>> de las instalaciones, durante los trabajos de pintura.
- El perímetro de las cubiertas transitables, cuando la altura de caída sea igual o menor que 25 m., debe estar protegido por antepechos cuya altura sea 0.95 m., como mínimo, o por barandillas cuya altura sea 1 m., como mínimo, si la altura de caída es mayor, las alturas de los antepechos y de las barandillas deben ser, como mínimo, 1.50 m. y 1.10 m., respectivamente.
- Las cubiertas no transitables deben permitir el acceso para los trabajos de mantenimiento y de reparación, y en ellas deben disponerse los elementos de seguridad adecuados para la realización de estos trabajos.
- Las emulsiones asfálticas no deben aplicarse cuando la temperatura ambiente sea menor de 5ºC.
- Las emulsiones asfálticas deben ser homogéneas y no mostrar separación de agua ni coagulación del betún asfáltico emulsionado.
- Se utilizarán plataformas de trabajo como mínimo de 0,60 m.
- Deberá señalizarse convenientemente la zona de acopios.

RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS QUE PREVISIBLEMENTE SURGIRÁN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad.
- Mascarilla con filtro mecánico específico recambiable.
- Mascarilla con filtro químico específico recambiable.

- Ropa de trabajo.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Chaleco reflectante

9.1.38. Instalación eléctrica definitiva.

RIESGOS
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Aplastamientos.
- Atrapamientos.
- Atropellos y/o colisiones.
- Caída de objetos suspendidos.
- Electrocuciones.
- Cortes y pinchazos.
- Caída de objetos de altura.
- Sobreesfuerzos.

MEDIDAS PREVENTIVAS
- Durante el montaje de la instalación se impedirá, mediante carteles avisadores de "Peligro electricidad", que nadie pueda conectar la instalación a la red.
- Se ejecutará como última fase de la instalación, el cableado desde el cuadro general al de la Compañía, guardando en lugar seguro los mecanismos necesarios para efectuar la conexión en el cuadro (fusibles y seccionadores), que se instalarán poco antes de concluir la instalación.
- Antes de proceder a la conexión se avisará al personal de que se van a iniciar las pruebas en tensión instalándose de carteles y señales de "Peligro Electricidad".
- Antes de hacer las pruebas con tensión se ha de revisar la instalación, (cuidando de que no queden accesibles a terceros, uniones, empalmes y cuadros abiertos), comprobando la correcta disposición de fusibles, terminales, protección diferencial, puesta a tierra, cerradura y manguera en cuadros y grupos eléctricos.
- Siempre que sea posible se enterrarán las mangueras eléctricas; a modo de señalización y protección para reparto de cargas, se establecerán sobre las zonas de paso sobre mangueras, una línea de tablones señalizados en los extremos del paso con señal de "Peligro Electricidad".
- Los mangos de las herramientas manuales, estarán protegidos con materiales aislantes de la electricidad, quedando prohibida su manipulación y alteración. Si el aislamiento está deteriorado se retirará la herramienta. Estas herramientas estarán homologadas para riesgos eléctricos.
- Se prohíbe expresamente:
- La utilización de escaleras de mano o de tijera sobre rampas sin haber procedido antes a la nivelación horizontal de los puntos de apoyo.
- La utilización de escaleras de mano o de tijera junto a huecos sin protección colectiva eficaz al caso.
- La formación de andamios utilizando escaleras de mano o de tijera o bidones.
- La realización de trabajos con la red en tensión. En caso extremadamente necesario, se utilizarán guantes dieléctricos de aislamiento mínimo 1000 v (para trabajos con tensiones inferiores a 380 voltios)

RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS QUE PREVISIBLEMENTE SURGIRÁN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS
- Casco de protección (durante toda la jornada)
- Guantes de uso general (durante toda la jornada)
- Guantes aislante de la electricidad (durante los trabajos con elementos bajo tensión o con posibilidad de estarlo)
- Cinturón portaherramientas (para trabajos con riesgo de caída de herramientas sobre otros trabajadores)
- Calzado de seguridad aislante de la electricidad (durante toda la jornada)
- Arnés de seguridad anticaída (para trabajos con riesgos de caída de altura)
- Arnés de seguridad de suspensión (para trabajos suspendidos)
- Los propios de otros trabajos a realizar (soldadura, trabajos en zanja, colocación de luminaria etc. . (ver apartados correspondiente)

9.1.39. Instalación eléctrica provisional de obra.

RIESGOS

- Electrocución o quemaduras graves por:
- Mala protección de cuadros o grupos eléctricos.
- Maniobra en líneas o aparatos eléctricos por personal inexperto.
- Utilización de herramientas, (martillos, alicates, destornilladores, etc.), sin aislamiento eléctrico.
- Falta de aislamiento protector, en líneas y/o cuadros, (disyuntores diferenciales).
- Falta de protección en fusibles, protecciones diferenciales puestas a tierra, mala protección de cables de alimentación, interruptores, etc.
- Establecer puentes que anulen las protecciones.
- Conexiones directas, (sin clavijas).

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Estudio previo
- Se determinarán las secciones de los cables, los cuadros necesarios, su situación, así como las protecciones necesarias para las personas y las máquinas. Todo ello según lo contenido en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Si se utilizasen equipos electrógenos se tendrá la precaución de efectuar la conexión en estrella con el fin de que sea eficaz el sistema de prevención combinada de toma de tierra y disyuntores diferenciales.

Cables y empalmes

- Los calibres de los cables serán los adecuados para la carga que han de soportar en función del cálculo realizado.
- La funda de los hilos será perfectamente aislante, despreciando las que apareciesen repeladas, empalmadas o con sospecha de estar rotas.
- La distribución a partir del cuadro general se hará con cable manguera antihumedad perfectamente protegido; siempre que sea posible irá enterrado, señalizándose con tablones su trayecto en los lugares de paso.
- Los empalmes provisionales y alargaderas, se harán con empalmes especiales antihumedad, del tipo estanco.
- Los empalmes definitivos se harán mediante cajas de empalmes, admitiéndose en ellos una elevación de temperatura igual a la admitida para los conductores. Las cajas de empalmes serán de modelos normalizados para intemperie.
- Siempre que sea posible, los cables irán colgados, los puntos de sujeción estarán perfectamente aislados, no serán simples clavos. Las mangueras tendidas por el suelo, al margen de deteriorarse y perder protección, son obstáculos para el tránsito normal de trabajadores.

Interruptores

- Los interruptores estarán protegidos, en cajas del tipo blindado, con cortacircuitos fusibles y ajustándose a las normas establecidas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. Se instalarán dentro de cajas normalizadas con puerta y cierre, con una señal de "Peligro Electricidad" sobre la puerta.

Cuadros eléctricos:

- Cada cuadro eléctrico irá provisto de su toma de tierra correspondiente, a través del cuadro eléctrico general y señal normalizada de "Peligro electricidad" sobre la puerta, que estará provista de cierre.
- Irán montados sobre tableros de material aislante, dentro de una caja que los aísle, montados sobre soportes o colgados de la pared, con puerta y cierre de seguridad.
- El cuadro eléctrico general se accionará subido sobre una banqueta de aislamiento eléctrico específico. Su puerta estará dotada de enclavamiento.
- El cuadro eléctrico general se instalará en el interior de un receptáculo cerrado con ventilación continua por rejillas y puerta con cerradura. La llave quedará identificada mediante llavero específico en el cuadro de llaves de la oficina de la obra.

Tomas de corriente

- Las tomas de corriente serán blindadas, provistas de una clavija para toma de tierra y siempre que sea posible, con enclavamiento.
- Se emplearán colores distintos en los tomacorrientes para diferenciar el servicio a 220 v. del de 380 v.

Interruptores automáticos

- Se colocarán todos los que la instalación requiera, pero de un calibre tal que "salten" antes de que la zona de cable que protegen llegue a la carga máxima.
- Con ellos se protegerán todas las máquinas, así como la instalación de alumbrado.

Disyuntores diferenciales

- Todas las máquinas así como la instalación de alumbrado irán protegidos con un disyuntor diferencial de 30 mA. para la protección de alumbrado de la maquinaria, ubicados en el cuadro eléctrico general.

- Las máquinas eléctricas quedarán protegidas en sus cuadros, mediante disyuntores diferenciales selectivos, calibrados con respecto al del cuadro general para que se desconecten antes que aquel o aquellos de las máquinas con fallos, y evitar la desconexión general de toda la obra.

Tomas de tierra

- En caso de ser necesaria la instalación de un transformador, se le dotará de la toma de tierra adecuada, ajustándose a los reglamentos, y exigencias de la empresa suministradora.
- La toma de tierra de la maquinaria se hará mediante hilo de toma de tierra específico y por intermedio del cuadro de toma de corriente y cuadro general en combinación con los disyuntores diferenciales generales o selectivos.
- La conductividad del terreno en el que se ha instalado la toma de tierra (pica o placa) se medirá mediante telurómetros de forma periódica, con el fin de garantizar la eficacia de la prevención.
- Las picas de toma de tierra quedarán permanentemente señalizadas mediante una señal de riesgo eléctrico sobre un pié derecho.

Alumbrado

- El alumbrado de la obra en general y de los tajos en particular, será "bueno y suficiente", con la claridad necesaria para permitir la realización de los trabajos, según las intensidades marcadas en el Real Decreto 486/1997, de 14 de abril. Nunca será inferior a 100 lux medidos a 2 metros del plano de trabajo.
- El alumbrado estará protegido por un disyuntor diferencial de 30 mA. instalado en el cuadro general eléctrico.
- Siempre que sea posible, las instalaciones del alumbrado serán fijas. Cuando sea necesario utilizar portalámparas estancos con mango aislante, rejilla de protección de bombilla y ganchos de cuelgue.
- Cuando se utilicen portátiles en tajos en que las condiciones de humedad sean elevadas, éstas deberán estar construidas por materiales que dispongan de aislamiento de protección o reforzado entre sus partes activas y sus masas accesibles y deberán cumplir las condiciones siguientes:
- Los materiales deberán satisfacer las prescripciones señaladas para aparatos con aislamiento de la Clase II, según la Instrucción del R.E.B.T.
- Las partes metálicas accesibles de estos materiales no deben ser puestas a tierra.
- En caso de que esto no se cumpla, la toma de corriente se hará en un transformador portátil de seguridad a 24 V.
- Cuando se utilicen focos, se situarán sobre pies derechos de madera o sobre otros elementos recubiertos de material aislante, colocados a un mínimo de 2 m. de altura sobre el pavimento para evitar los deslumbramientos que suelen producir los focos a baja altura.
- Todas las zonas de paso de la obra estarán bien iluminadas, evitando los "rincones oscuros".

Mantenimiento y reparaciones

- Todo el equipo eléctrico se revisará periódicamente por el electricista instalador de la obra.
- Las reparaciones jamás se harán bajo corriente. Antes de realizar una reparación se quitarán los interruptores de sobreintensidad, colocando en su lugar una placa de "NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED".
- Las nuevas instalaciones, reparaciones, conexiones, etc., únicamente las realizarán los electricistas autorizados.

Señalización y aislamiento

- Si en la obra hubiera diferentes voltajes, (220 V., 380 V.), en cada toma de corriente se indicará el voltaje a que corresponda.
- Todos los cuadros eléctricos generales de maquinaria y carcasas de maquinaria eléctrica tendrán adherida una señal de "Peligro Electricidad" normalizada.
- Las herramientas tendrán mangos aislantes y estarán homologadas MT para riesgos eléctricos.
- Si se utilizan escaleras o andamios para hacer reparaciones, cumplirán con las especificaciones y normativas estipuladas en sus correspondientes apartados dentro de este mismo Pliego de Condiciones de Seguridad y Salud.

RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS QUE PREVISIBLEMENTE SURGIRÁN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

- Casco de protección (durante toda la jornada)
- Guantes de uso general (durante toda la jornada)
- Guantes aislante de la electricidad (durante los trabajos con elementos bajo tensión o con posibilidad de estarlo)
- Cinturón portaherramientas (para trabajos con riesgo de caída de herramientas sobre otros trabajadores)
- Calzado de seguridad aislante de la electricidad (durante toda la jornada)
- Arnés de seguridad anticaída (para trabajos con riesgos de caída de altura)
- Arnés de seguridad de suspensión (para trabajos suspendidos)
- Los propios de otros trabajos a realizar (soldadura, trabajos en zanja, colocación de luminaria etc. . (ver apartados correspondiente)

9.1.40. Instalación eléctrica Alta tension.

RIESGOS
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Aplastamientos.
- Atrapamientos.
- Atropellos y/o colisiones.
- Caída de objetos suspendidos.
- Electrocuciones.
- Cortes y pinchazos.
- Caída de objetos de altura.
- Sobreesfuerzos.

MEDIDAS PREVENTIVAS

1. Los trabajos en tensión deberán ser realizados por trabajadores cualificados, siguiendo un procedimiento previamente estudiado y ensayado sin tensión. Los trabajos en lugares donde la comunicación sea difícil, por su orografía, confinamiento, etc, deberán realizarse estando presentes, al menos, dos trabajadores con formación en materia de primeros auxilios.
2. El método de trabajo empleado y los equipos y materiales utilizados deberán asegurar la protección del trabajador frente al riesgo eléctrico, garantizando que el trabajador no pueda contactar accidentalmente con cualquier otro elemento a potencial distinto al suyo. Entre los equipos y materiales se encuentran:
• Accesorios aislantes (pantallas, cubiertas, vainas, etc.) para recubrir partes activas o masas.
• Útiles aislantes o aislados (herramientas, pinzas, puntas de prueba, etc.).
• Pértigas aislantes.
• Dispositivos aislantes o aislados (banquetas, alfombras, plataformas de trabajo, etc.).
• Equipos de protección individual frente a riesgos eléctricos (guantes, gafas, cascos, etc.).

Existen tres métodos seguros de trabajo en tensión:
• Método de trabajo a potencial, empleado principalmente en instalaciones y líneas de transporte de alta tensión. Este método requiere que el trabajador manipule directamente los conductores o elementos en tensión, para lo cual sepondrá al mismo potencial del elemento de la instalación donde trabaja y deberá estar asegurado su aislamiento respecto a tierra y a las otras fases de la instalación mediante elementos aislantes adecuados.
• Método de trabajo a distancia, utilizado principalmente en instalaciones de alta tensión en la gama media de tensiones. El trabajador permanece al potencial de tierra, bien sea en el suelo, en los apoyos de una línea aérea o en cualquier otra estructura o plataforma. El trabajo se realiza mediante herramientas acopladas al extremo de pértigas aislantes.
• Método de trabajo en contacto con protección aislante en las manos, utilizado principalmente en baja tensión, aunque también se emplea en la gama baja de alta tensión. Para poder aplicarlo es necesario que las herramientas manuales utilizadas (alicates, destornilladores, llaves de tuercas, etc.) dispongan del recubrimiento aislante adecuado, conforme con las normas técnicas que les sean de aplicación
3. Los equipos y materiales se ajustarán a la normativa específica que les sea de aplicación y se elegirán, de entre los diseñados para tal fin, teniendo en cuenta las características del trabajo y de los trabajadores y la tensión de servicio. Se utilizarán, mantendrán y revisarán siguiendo las instrucciones de su fabricante.
4. Los trabajadores deberán disponer de un apoyo sólido y estable, que les permita tener las manos libres, y de una iluminación que les permita realizar su trabajo en condiciones de visibilidad adecuadas. Los trabajadores no llevarán objetos conductores, tales como pulseras, relojes, cadenas o cierres de cremallera metálicos que puedan contactar accidentalmente con elementos en tensión.
5. La zona de trabajo deberá señalizarse y/o delimitarse adecuadamente.
6. Las medidas preventivas para la realización de trabajos al aire libre deberán tener en cuenta las posibles condiciones ambientales desfavorables. Los trabajos se prohibirán o suspenderán en caso de tormenta, lluvia o viento fuertes, nevadas, o cualquier otra condición ambiental desfavorable que dificulte la visibilidad, o la manipulación de las herramientas. Los trabajos en instalaciones interiores directamente conectadas a líneas aéreas eléctricas deberán interrumpirse en caso de tormenta.

Trabajos en alta tensión
1. El trabajo se efectuará bajo la dirección y vigilancia de un jefe de trabajo, que será el trabajador cualificado que asume la responsabilidad directa del mismo.
2. Los trabajadores cualificados deberán ser autorizados por escrito por el empresario para el tipo de trabajo a realizar, tras comprobar su capacidad para hacerlo correctamente de acuerdo al procedimiento establecido, el cual deberá definirse por escrito e incluir la secuencia de las operaciones y:
• Las medidas de seguridad que deben adoptarse.
• Los medios de protección a utilizar y sus instrucciones de uso y verificación de su buen estado.
• Las circunstancias que pudieran exigir la interrupción del trabajo.

3. La autorización tendrá que renovarse, tras una nueva comprobación de la capacidad del trabajador, cuando el procedimiento cambie significativamente, o cuando el trabajador haya dejado de realizar ese tipo de trabajo durante más de un año. La autorización deberá retirarse cuando el trabajador incumpla las normas de seguridad, o cuando la vigilancia de la salud ponga de manifiesto que el estado del trabajador no se adecua a las exigencias del trabajo a desarrollar. Existen también disposiciones reglamentarias particulares de trabajo en tensión establecidas para los trabajos de reposición de fusibles. Estas disposiciones particulares se considerarán complementarias a las de trabajo en tensión generales, salvo en los casos en los que las modifiquen explícitamente.

RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS QUE PREVISIBLEMENTE SURGIRÁN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Zona de protección	Elemento de protección	Riesgos cubiertos	Utilización
Cabeza	**Casco**	Lesiones en la cabeza contra: - choques e impactos. - contactos eléctricos. - salpicaduras de metal fundido.	En cualquier obra o trabajo eléctrico que: • se realice en altura. • pueda haber riesgo de caída de objetos. • puedan existir contactos involuntarios con instalaciones eléctricas.
Ojos/Cara	**Casco con pantalla**	Lesiones en la cara o los ojos por impacto o salpicadura de sólidos o líquidos y por arco eléctrico.	• Casco: según apartado anterior. • La pantalla se desplegará en cualquier maniobra de A.T. y en las intervenciones con tensión en B.T.
	Protección facial **- Máscara** **- Gafas**	Lesiones en la cara o los ojos por impacto o salpicadura de sólidos o líquidos y por arco eléctrico.	• Se utilizará en trabajos, verificaciones y/o comprobaciones en los que se puedan producir: - Salpicaduras de metal fundido. - Arco eléctrico. • No se utilizará: - Como sustituto del casco contra arco eléctrico. - Cuando exista riesgo de contacto eléctrico directo (líneas de B.T. desnudas, etc.).
Manos	**Guantes de material aislante en B.T.**	Riesgos asociados a los contactos con corriente en B.T.	• En todos los trabajos que se realicen en tensión, en instalaciones de B.T. - Clase 00: hasta 500V - Clase 0: hasta 100V • Antes de la utilización comprobar la integridad y estanqueidad. • Ante contactos grasos o con riesgos mecánicos utilizar encima guantes de protección mecánica.
	Guantes de protección mecánica (para guantes aislantes en B.T.)	Riesgos mecánicos en trabajos eléctricos: - Golpes. - Perforaciones. - Rasgaduras.	• Protección de los guantes aislantes, ante contactos grasos o con riesgos mecánicos (utilizar encima de los guantes aislantes). • Se ajustarán perfectamente a los guantes aislantes.
	Guantes de material aislante en A.T.	Riesgos asociados a los contactos con corriente en A.T.	• En todos los trabajos que se realicen en tensión, en instalaciones de A.T. - Clase 3: hasta 26.500 V - Clase 4: hasta 36.000 V
	Guantes ignífugos de protección térmica	Riesgos asociados a contactos térmicos.	En trabajos donde se produzcan radiaciones de origen térmico y convectivo, así como el calor producido por contacto de al menos 350° C.
Cuerpo	**Traje de protección**	Resistentes a la llama y arco eléctrico.	• Maniobras con riesgo de formación de arcos eléctricos: maniobras en seccionadores o interruptores con contactos al aire, colocación de equipos de puesta a tierra, etc . • En general cualquier actividad que conlleve riesgo eléctrico.
	Camisa de protección	Resistentes a la llama y al arco eléctrico.	• Maniobras con riesgo de formación de arcos eléctricos: maniobras en seccionadores o interruptores con contactos al aire, colocación de equipos de puesta a tierra, etc. • En general cualquier actividad que conlleve riesgo eléctrico.
	Chaquetón de protección	Resistentes a la llama y al arco eléctrico.	• Maniobras con riesgo de formación de arcos eléctricos: maniobras en seccionadores o interruptores con contactos al aire, colocación de equipos de puesta a tierra, etc. • En general cualquier actividad que conlleve riesgo eléctrico.
Pies	**Bota de seguridad con aislamiento eléctrico**	Contacto eléctrico.	• Trabajos eléctricos o en instalaciones eléctricas de baja y alta tensión. • Debe ofrecer una resistencia entre 100 kΩ y 1000 MΩ al paso de la corriente eléctrica.

9.1.41. Instalación eléctrica Alta tensión - cruzamientos.

El propietario de la línea que se va a cruzar deberá enviar, a requerimiento de la entidad que va a realizar el cruce, a la mayor brevedad posible, los datos básicos de la línea (por ejemplo el tipo y sección del conductor, tensión, etc.), con el fin de realizar los cálculos y evitar errores por falta de información.
Son de aplicación las prescripciones especiales definidas en el apartado 5.3, quedando modificadas de la siguiente forma:
Condición a): En líneas de tensión nominal superior a 30 kV puede admitirse la existencia de un empalme por conductor en el vano de cruce.
Condición b): Pueden emplearse apoyos de madera siempre que su fijación al terreno se realice mediante zancas metálicas o de hormigón.
Condición c): Queda exceptuado su cumplimiento.

En los cruces de líneas eléctricas aéreas se situará a mayor altura la de tensión más elevada y, en el caso de igual tensión; la que se instale con posterioridad. En todo caso, siempre que fuera preciso sobreelevar la línea preexistente, será de cargo del propietario de la nueva línea la modificación de la línea ya instalada.

Se procurará que el cruce se efectúe en la proximidad de uno de los apoyos de la línea más elevada, pero la distancia entre los conductores de la línea inferior y las partes más próximas de los apoyos de la línea superior no deberá ser inferior a:

Dadd + Del =1,5 + D el en metros,

con un mínimo de:
- 2 metros para líneas de tensión de hasta 45 kV.
- 3 metros para líneas de tensión superior a 45 kV y hasta 66 kV.
- 4 metros para líneas de tensión superior a 66 kV y hasta 132 kV
- 5 metros para líneas de tensión superior a 132 kV y hasta 220 kV.
- 7 metros para líneas de tensión superior a 220 kV y hasta 400 kV.

y considerándose los conductores de la misma en su posición de máxima desviación, bajo la acción de la hipótesis de viento

La mínima distancia vertical entre los conductores de fase de ambas líneas en las condiciones más desfavorables, no deberá ser inferior a: Dadd + Dpp en metros.

A la distancia de aislamiento adicional, Dadd , se le aplicarán los valores de la tabla 17:

Tabla 17. Distancias de aislamiento adicional D_{add} a otras líneas eléctricas aéreas o líneas aéreas de telecomunicación

TENSIÓN NOMINAL DE LA RED (kV)	D_{add} (m)	
	Para distancias del apoyo de la línea superior al punto de cruce ≤ 25 m	Para distancia del apoyo de la línea superior al punto de cruce > 25 m
De 3 a 30	1,8	2,5
45 o 66	2,5	
110, 132, 150	3	
220	3,5	
400	4	

La tensión nominal de la red de la primera columna de la tabla 17 se refiere a la tensión nominal de la línea que se está proyectando.

9.1.42. Instalación alumbrado público.

RIESGOS
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Aplastamientos.
- Atrapamientos.
- Atropellos y/o colisiones.
- Caída de objetos suspendidos.
- Electrocuciones.
- Cortes y pinchazos.
- Caída de objetos de altura.
- Sobreesfuerzos.

MEDIDAS PREVENTIVAS
- En caso necesario, se designará un jefe de maniobra en cumplimiento del RD. 837/03.
- Se mantendrá y revisará la señalización y del balizamiento de la zona de obra.
- Antes de iniciar los trabajos, comprobará que todos los dispositivos de la grúa responden correctamente y están en perfecto estado.
- Previo al izado de la luminaria, el recurso preventivo revisará todos los elementos de izado.
- La eslinga, gancho o balancín empleado para elevar y colocar la luminaria, estará en perfectas condiciones y será capaz de soportar los esfuerzos a los que estará sometido.
- Se comprobará los puntos de amarre antes del izado de las luminarias

- Antes de iniciar la maniobra de elevación de la luminaria se les ordenará a los trabajadores que se retiren lo suficiente como para no ser alcanzados en el caso de que se cayese por algún motivo el tubo.
- Se prohibirá a los trabajadores permanecer bajo cargas suspendidas o bajo el radio de acción de la pluma de la grúa cuando esta va cargada con la luminaria.
- No se retirarán las eslingas, cadenas, etc. hasta que la luminaria no esté estabilizada.
- Ante la presencia de líneas eléctricas aéreas, se atenderá a las distancias de seguridad de acuerdo con el RD 614/01
- Se mantendrán posturas de trabajo ergonómicamente correctas intentando evitar las posturas forzadas.
- Para evitar los riesgos de atropello y atrapamiento, el personal que trabaje a pie debe ir equipado en todo momento de chaleco reflectante homologados y, en perfecto estado de visibilidad
- Los elementos que montar deberán estar en todo momento sujetos y estabilizados antes durante y después de poner sus elementos de unión, tornillos, soldadura..., se elevarán y trasladarán hasta su punto de acopio o punto de transporte.
- Los trabajadores no manipularán las cargas suspendidas por contacto directo con las manos. el guiado de las cargas se realizará con cuerdas.
- Antes del izado de cargas, se seleccionarán correctamente los puntos de anclaje de la carga para asegurar su estabilidad, se revisará que el equipo de trabajo está en perfectas condiciones con todas sus protecciones y mecanismos de seguridad.
- No se dejará al alcance del personal de obra elementos de las instalaciones en servicio sin las correspondientes protecciones aislantes (cables conectados sin enchufe, cajas de bornes sin la cubierta, etc.).
- Los trabajadores no manipularán las cargas suspendidas por contacto directo con las manos. el guiado de las cargas se realizará con cuerdas.
- Para la conexión de los equipos se asegurará la no existencia de tensión en los mismos, evitando así las descargas en los operarios, pero, de todas formas, la utilización de guantes aislantes será obligatoria.
- Todos los conductores deberán protegerse adecuadamente, en especial en zonas de paso y lugares en que estén en contacto con elementos metálicos.
- Las partes metálicas accesibles de los soportes de luminarias estarán conectadas a tierra.
- Los empalmes se harán coincidir con las arquetas o cámaras de registro.
- Periódicamente se medirá el valor de la resistencia de la puesta a tierra y se controlará el correcto funcionamiento de los dispositivos diferenciales.
- Cuando se haya que efectuar trabajos en instalaciones que deban estar en tensión, será efectuado por personal experto, se informará al personal de este riesgo y dotado de los elementos de protección personal adecuados y debidamente homologados.
- En todo momento se dará uso adecuado a las herramientas para evitar riesgos por uso indebido.
- La herramienta que utilizar por los electricistas instaladores estará protegida con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica. Se revisarán los recubrimientos aislantes de los mangos de las herramientas, desechándose aquellas que presenten cortes grietas, quemaduras y fuertes desgastes.
- Se prestará especial atención en no introducir las manos en el recorrido de la puerta en su cierre, así como en las bisagras, evitando de esta forma atrapamientos de extremidades.
- Los restos de cables serán retirados para evitar el riesgo de cortocircuito y riesgos eléctricos en reparaciones de averías futuras.
- Las arquetas y pozos se encontrarán cerrados y clausurados o protegidos perimetralmente con barandilla de 1 metro de altura, listón intermedio y rodapié, cuando la profundidad de los mismos sea de 2 metros o más. Se balizarán y señalizarán cuando la profundidad de los pozos y arquetas sea inferior a 2 metros
- La instalación eléctrica para el alumbrado se realizará con material antihumedad y conexiones estancas.
- Para garantizar la seguridad de los trabajadores y para minimizar la posibilidad de que se produzcan contactos eléctricos directos, al intervenir en instalaciones eléctricas realizando trabajos sin tensión; se seguirán las cinco reglas de oro de la seguridad eléctrica:
    1. El circuito es abrirá con corte visible.
    2. Los elementos de corte se enclavarán en posición de abierto, si es posible con llave.
    3. Se señalizarán los trabajos mediante letrero indicador en los elementos de corte "prohibido maniobrar: personal trabajando".
    4. Se verificará la ausencia de tensión con un discriminador de tensión o medidor de tensión. Se cortocircuitarán las fases y se pondrá a tierra.
    5. Los trabajos en tensión se realizarán cuando existan causas muy justificadas, se realizarán por parte de personal autorizado y adiestrado en los métodos de trabajo a seguir, estando en todo momento presente un jefe de trabajos que supervisará la labor del grupo de trabajo. Las herramientas que utilicen y prendas de protección personal deberá ser homologado.

RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS QUE PREVISIBLEMENTE SURGIRÁN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

- Casco de protección (durante toda la jornada)
- Guantes de uso general (durante toda la jornada)

- Guantes aislante de la electricidad (durante los trabajos con elementos bajo tensión o con posibilidad de estarlo)
- Cinturón portaherramientas (para trabajos con riesgo de caída de herramientas sobre otros trabajadores)
- Calzado de seguridad aislante de la electricidad (durante toda la jornada)
- Arnés de seguridad anticaída (para trabajos con riesgos de caída de altura)
- Arnés de seguridad de suspensión (para trabajos suspendidos)
- Los propios de otros trabajos a realizar (soldadura, trabajos en zanja, colocación de luminaria etc. . (ver apartados correspondiente)

9.1.43. Instalación de vidrio.

RIESGOS
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caída de materiales, rotura de vidrio.
- Cortes en las manos al manipular los vidrios o por roturas.
- Cortes en los pies, por pisar sobre trozos de vidrio o por caídas de vidrios accidental o durante su manipulación o corte.
- Caídas a distinto nivel durante el montaje de vidrio en las carpinterías.
- Atrapamientos por objetos pesados.
- Dermatitis por contacto con siliconas.

MEDIDAS PREVENTIVAS
- La zona de trabajo se mantendrá limpia y ordenada, retirándose inmediatamente los recortes del vidrio y vidrios roto.
- La manipulación de grandes planchas de vidrio se hará con la ayuda de ventosas.
- La iluminación interior mínima para montaje de vidrio será de 100 lux medida a 2 m., del punto de trabajo.
- Los vidrios se pintarán, tanto antes del transporte como una vez colocados, de forma que se puedan distinguir claramente.
- El almacenamiento de vidrios en la obra, quedará señalizado con señales de peligro; se realizará ordenado y libre de obstáculos.
- El vidrio se transportará al lugar de montaje, realizándose la instalación de inmediato para evitar accidentes.
- Tanto en el almacén, como en transportes y colocación, se mantendrán siempre en posición vertical.
- Si la velocidad del viento supera los 60 Km/h., o si la temperatura baja de 0º se interrumpirá el manejo y colocación de cristales en el exterior.
- Mientras el vidrio no esté debidamente recibido en su emplazamiento definitivo, se asegurará su estabilidad para evitar roturas o caídas hacia el exterior.
- Para la utilización de andamios y escaleras de mano serán de aplicación todas las disposiciones y normativas citadas en sus correspondientes apartados dentro de este mismo trabajo.
- El riesgo de caída al exterior durante el montaje de vidrio se resolverá utilizando los cinturones de seguridad amarrados a puntos firmes y seguros de la estructura.

RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS QUE PREVISIBLEMENTE SURGIRÁN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS
- Casco de protección (en trabajos en zonas con riesgos de caídas de objetos)
- Guantes anticortes (durante el transporte, manipulación y colocación de vidrios)
- Cinturón portaherramientas
- Calzado de seguridad (durante toda la jornada)
- Arnés de seguridad de sujeción o anticaída (en trabajos con riesgos de caída dealtura)
- Muñequera anticortes (durante el transporte, manipulación y colocación de vidrios)

9.1.44. Instalaciones provisionales para los trabajadores (módulos prefabricados metálicos).

RIESGOS
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos en manipulación.
- Caídas de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos móviles.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamiento por o entre objetos.

NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS

Normas de seguridad, de obligado cumplimiento, para el movimiento de cargas a gancho de grúa.

- Reciba el camión de suministro en el lugar de montaje.
- Abra la caja del camión.
- Suba a al caja del camión. Para evitar los accidentes de caída, suba a la caja por el lugar previsto para ello.
- Un trabajador, procederá a aflojar los tensores de fijación del módulo metálico para trabajadores a retirar.
- Instale el aparejo de suspensión en los anclajes de izado del módulo metálico para trabajadores
- El encargado, dará la orden de alcanzar el gancho de la grúa.
- Reciba ahora al gancho de la grúa la argolla de cuelgue del aparejo.
- Reciba a uno de los anclajes de cuelgue, una cuerda de guía segura de cargas y haga descender el otro extremo de la misma hasta el suelo.
- Baje de la caja del camión. Para evitar los accidentes de caída, hágalo por el lugar previsto para ello.
- El Encargado comprobará que está despejada de personas la zona de barrido con el módulo metálico para trabajadores y después autorizará el transporte a gancho.
- Un trabajador, asirá el extremo del cabo de guía segura de cargas.
- Dé la señal al gruísta de izar el armario.
- Guíe con la cuerda la carga, hasta la vertical del lugar de recibido sobre la caja.
- Dé la orden de bajada del gancho.
- Suelte la argolla de cuelgue.
- Con la ayuda de una escalera de mano, retire las eslingas de los ganchos de suspensión del módulo.

RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS QUE PREVISIBLEMENTE SURGIRÁN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

- Casco de protección (durante toda la jornada).
- Calzado de seguridad (durante toda la jornada).
- Calzado de goma (en días de lluvias o zonas mojadas).
- Guantes de goma.
- Traje impermeable (en días lluviosos).
- Ropa de trabajo.
- Arnés de seguridad (para trabajos en proximidades de bordes de taludes, zanjas, etc.).
- Chaleco reflectante.

9.1.45. Montaje de prefabricados

Serán numerosas las actuaciones de montaje de prefabricados, que son todas las instalaciones o elementos estructurales ya elaborados en fábrica que necesitan de una grua para su izado, ubicación en zona de colocación y deslingado una vez afianzado el mismo, abarcando desde arquetas prefabircadas, pilares prefabricdos, rejas para colocación en proceso desvaste, instalciones interiores de decantadores, elementos auxilares de EDAR, ubicación de bombas, etc…..

RIESGOS

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos en manipulación.
- Caídas de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos móviles.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamiento por o entre objetos.

NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS

Normas de seguridad, de obligado cumplimiento, para el movimiento de cargas a gancho de grúa.

- Reciba el camión de suministro en el lugar de montaje.
- Abra la caja del camión.
- Suba a al caja del camión. Para evitar los accidentes de caída, suba a la caja por el lugar previsto para ello.
- Un trabajador, procederá a aflojar los tensores de fijación del módulo metálico para trabajadores a retirar.
- Instale el aparejo de suspensión en los anclajes de izado del módulo metálico para trabajadores
- El encargado, dará la orden de alcanzar el gancho de la grúa.
- Reciba ahora al gancho de la grúa la argolla de cuelgue del aparejo.

- Reciba a uno de los anclajes de cuelgue, una cuerda de guía segura de cargas y haga descender el otro extremo de la misma hasta el suelo.
- Baje de la caja del camión. Para evitar los accidentes de caída, hágalo por el lugar previsto para ello.
- El Encargado comprobará que está despejada de personas la zona de barrido con el módulo metálico para trabajadores y después autorizará el transporte a gancho.
- Un trabajador, asirá el extremo del cabo de guía segura de cargas.
- Dé la señal al gruísta de izar el armario.
- Guíe con la cuerda la carga, hasta la vertical del lugar de recibido sobre la caja.
- Dé la orden de bajada del gancho.
- Suelte la argolla de cuelgue.
- Con la ayuda de una escalera de mano, retire las eslingas de los ganchos de suspensión del módulo.
- Usar líneas de vida en el montaje o sistemas anticaidas.

RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS QUE PREVISIBLEMENTE SURGIRÁN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS
- Casco de protección (durante toda la jornada).
- Calzado de seguridad (durante toda la jornada).
- Calzado de goma (en días de lluvias o zonas mojadas).
- Guantes de goma.
- Traje impermeable (en días lluviosos).
- Ropa de trabajo.
- Arnés de seguridad (para trabajos en proximidades de bordes de taludes, zanjas, etc.).
- Chaleco reflectante.

9.1.46. Montajes industrializados

Serán numerosas las actuaciones de montaje de prefabricados, que son todas las instalaciones ya elaborados en fábrica que necesitan de una grua para su izado, ubicación en zona de colocación y deslingado una vez afianzado el mismo, abarcando desde rejas para colocación en proceso desbaste, instalaciones interiores de decantadores, elementos auxilares de EDAR, ubicación de bombas, etc…..

RIESGOS
- Vuelco de las pilas de acopio de perfilería.
- Desprendimiento de cargas suspendidas.
- Derrumbamiento por golpes con las cargas suspendidas.
- Atrapamientos por objetos pesados.
- Golpes y/o cortes en manos y piernas por objetos y/o herramientas.
- Vuelco de la estructura.
- Quemaduras.
- Radiaciones por soldadura con arco.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al vacío.
- Partículas en los ojos.
- Contacto con la corriente eléctrica.
- Explosión de botellas de gases licuados.
- Incendios.
- Intoxicación.

MEDIDAS PREVENTIVAS
- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
- Se usará el arnés de seguridad en trabajos en altura, se colocaran líneas de vida con poco recorrido, estas siempre serán de acero.
- Se prohíbe la permanencia de operarios dentro del radio de acción de cargas suspendidas.
- Realizaremos el transporte de los elementos mediante eslingas de acero enlazadas y provistas de gancho con pestillos de seguridad.
- Se habilitarán espacios determinados para el acopio de la perfilería, según se señale en los planos.
- Se compactará aquella superficie del solar que deba de recibir los transportes de alto tonelaje, según se señale en los planos.
- Los perfiles se apilarán ordenadamente sobre durmientes de madera de soporte de cargas, estableciendo capas hasta una altura no superior a 1.50 m.

- Los perfiles se apilarán clasificados en función de sus dimensiones.
- Los perfiles se apilarán ordenadamente por capas horizontales. Cada capa a apilar se dispondrá en sentido perpendicular a la inmediata inferior.
- Colocaremos redes de seguridad horizontales.
- Las redes se revisarán puntualmente al concluir un tajo de soldadura con el fin de verificar su buen estado.
- Los perfiles se izarán cortados a la medida requerida para el montaje.
- El izado de los perfiles metálicos de los montajes industrializados se ejecutara suspendiendo de dos puntos tales, que la carga permanezca estable.
- Las maniobras de ubicación in situ de los perfiles serán gobernadas por tres operarios. Dos de ellos guiarán el perfil mediante sogas sujetos a sus extremos siguiendo las directrices del tercero.
- Las operaciones de soldadura en altura, se realizarán desde el interior de una guindola de soldador.
- Los perfiles se izarán cortados a la medida requerida por el montaje. Se evitará el oxicorte en altura, en la intención de evitar riesgos innecesarios.
- Usaremos equipos de protección para soldadura completos.
- Se prohíbe dejar la pinza y el electrodo directamente en el suelo conectado al grupo. Se exige el uso de pinzas.
- Las botellas de gases en uso en la obra, permanecerán siempre en el interior del carro portabotellas correspondiente.
- Se prohíbe la permanencia de operarios directamente bajo tajos de soldadura.
- Las operaciones de soldadura de jácenas se realizarán desde plataformas o castilletes de hormigonado.
- Las operaciones de soldadura de jácenas se realizarán desde andamios metálicos tubulares provistos de plataformas de trabajo de 60 cm. de anchura, y de barandilla perimetral de 90 cm. compuesta de pasamanos, barra intermedia y rodapié.

RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS QUE PREVISIBLEMENTE SURGIRÁN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS, CUYA EFICACIA HA SIDO EVALUADA

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Pantallas de mano para soldadura.
- Manoplas de soldador.
- Mandil de soldador.
- Polainas de soldador.
- Yelmo de soldador.

ACTIVIDADES DE VIGILANCIA DEL RECURSO PREVENTIVO

En esta unidad de obra, estas actividades de vigilancia servirán para garantizar el cumplimiento de los métodos de trabajo, de las medidas preventivas y del control del riesgo:

Los Recursos Preventivos comprobarán que los operarios encargados de los montajes industrializados de estructura metálica electrosoldada, realizan las operaciones mediante procedimientos de trabajo seguros.

Actividades de Vigilancia	Estado	Observaciones
Comprobar que los operarios tienen los EPIS correspondientes para la realización de esta tarea, y que vienen definidos en el Plan de Seguridad.		
Vigilar que utilizan, y además correctamente, los EPIS definidos anteriormente.		
Comprobar que en general se mantiene la limpieza y orden en la obra.		
Comprobar que los operarios que realizan el trabajo son cualificados para esta tarea.		
Comprobar que el ascenso y descenso de los operarios a las zonas altas se efectúa a través de escaleras de mano reglamentarias.		
Comprobar que se ha advertido a los operarios que deban trabajar en altura, sobre el riesgo de caída a distinto nivel.		
Comprobar que en los trabajos en altura de soldadura en los que no haya protección suficiente, los operarios llevan el arnés de seguridad para el que se habrán previsto puntos fijos de enganche en la estructura con la necesaria resistencia.		
Comprobar que se tienden cables de seguridad a los que amarrar el mosquetón del arnés de seguridad, que son usados durante los desplazamientos sobre las alas de los perfiles.		
Comprobar que está cubierto el riesgo de caída desde altura mediante la instalación o rectificación de las redes y la instalación de barandillas.		
Comprobar que no permanecen operarios en las zonas de circulación bajo cargas suspendidas.		

Comprobar que el transporte de los perfiles se realiza mediante flejes o eslingas de acero enlazadas y provistas de gancho con pestillos de seguridad.		
Comprobar que se habilitan espacios determinados para el acopio de la perfilería, según se señale en los planos.		
Comprobar que se ha compactado la superficie del solar que va ha recibir los transportes de alto tonelaje.		
Comprobar que los perfiles metálicos de las estructuras espaciales, se apilan ordenadamente sobre durmientes de madera de soporte de cargas estableciendo capas hasta una altura no superior a 1,50 m.		
Comprobar que los perfiles se apilan clasificados en función de sus dimensiones.		
Comprobar que los perfiles se apilan ordenadamente por capas horizontales y que cada capa a apilar se dispone en sentido perpendicular a la inmediata inferior.		
Comprobar que los perfiles se izan cortados a la medida requerida para el montaje. Evitando el oxicorte en altura, en la intención de evitar riesgos innecesarios.		
Comprobar que en el izado de los perfiles metálicos de los montajes industrializados se ejecuta suspendiendo de dos puntos tales, que la carga permanezca estable.		
Comprobar que las maniobras de ubicación de los perfiles metálicos de los montajes industrializados son gobernadas al menos por tres operarios. Dos de ellos guiarán el perfil mediante cuerdas sujetas a sus extremos siguiendo las directrices del tercero.		
Comprobar que no se inician las soldaduras sin la puesta a tierra provisional de las masas metálicas de la estructura y de los aparatos de soldadura.		
Comprobar que el soldador dispone de las pantallas adecuadas de protección contra las chispas, así como vestuario y calzado aislantes sin herrajes ni clavos.		
Comprobar que antes de comenzar los trabajos de soldadura se aseguran que en la zona no hay materiales inflamables o explosivos.		
Comprobar que los trabajos de soldadura se realizan siempre de espaldas al viento, para que los humos y gases generados se alejen de las vías respiratorias.		
Comprobar que las operaciones de soldadura en altura se realizan desde el interior de una guindola de soldadura, provista de barandilla perimetral de 1m. de altura.		
Comprobar que no se permite dejar la pinza y el electrodo directamente en el suelo conectado al grupo.		
Comprobar que las botellas de gases en uso en la obra, permanecen siempre en el interior del carro portabotellas correspondiente.		
Comprobar que se disponen los medios necesarios para evitar, la permanencia de personas bajo la lluvia de chispas de la soldadura.		
Comprobar que las redes se revisan puntualmente al concluir un tajo de soldadura con el fin de verificar su buen estado.		
Comprobar que antes de fijar los perfiles metálicos de las estructuras espaciales, se disponen los medios necesarios para conseguir que durante la misma se mantengan los perfiles metálicos fijos en su posición.		
Comprobar que una vez concluido un determinado tajo, se limpia, eliminando todo el material sobrante, el cual se apila, en un lugar conocido para su posterior retirada.		
Comprobar que se suspenden los trabajos si llueve.		
Comprobar que con temperaturas ambientales extremas se suspenden los trabajos.		

9.1.47. Movimientos de tierras y rellenos.

MOVIMIENTO DE TIERRAS.

RIESGOS

- Deslizamiento o desprendimiento de tierras por si mismas o por el manejo de maquinaria, sobrecarga de los bordes de la excavación, previsión de taludes inadecuados, variación de la humedad del terreno, filtraciones acuosas, vibraciones cercanas, variaciones fuertes de temperatura, excavación bajo el nivel freático.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de maquinaria.
- Caídas del personal y/o cosas al mismo o distinto nivel.
- Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas.
- Problemas de circulación interna (embarramiento) debido al mal estado de las pistas de acceso o circulación.
- Contactos eléctricos directos o indirectos.
- Interferencias con conducciones enterradas.

- Riesgos a terceros derivados de la intromisión incontrolada de los mismos en la obra, durante las horas dedicadas a la producción o a descanso.
- Los derivados del trabajo en ambientes pulverulentos, ruido elevado y fuertes vibraciones y de sobreesfuerzos.

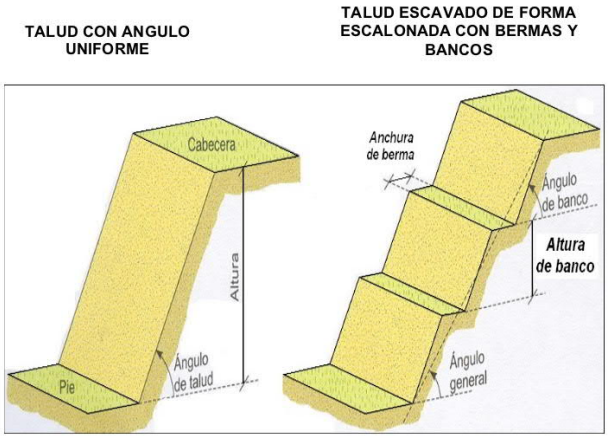
NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS
- Señalización y ordenación del tráfico de máquinas.
- Señalización y ordenación del tránsito de personas.
- Acceso prohibido a la zona entre el borde de taludes y el vallado de protección.
- Se probará la grúa-torre fuera de la zona de trabajo y tránsito de personas y vehículos.
- Los conductores de los camiones actuarán según las ordenes anteriormente especificadas.
- Antes del inicio de los trabajos se inspeccionara el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.
- El frente de excavación realizado mecánicamente, no sobrepasará en más de un metro, la altura máxima de ataque del brazo de la máquina.
- Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales en el interior de la zona protegida y a menos de dos metros del borde de la excavación para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno.
- Se eliminarán todos los bolos o viseras, de los frentes de excavación que por su situación ofrezcan riesgo de desprendimiento.
- El frente y paramentos verticales de una excavación debe ser inspeccionado siempre al iniciar (o dejar) los trabajos, por el Encargado que señalará los puntos que deben tocarse antes del inicio (o cese) de las tareas.
- El acceso o aproximación a distancias inferiores a 2 m del borde de coronación de un talud sin proteger, se realizará sujeto solo en casos muy precisos y actuando siempre con un arnés de seguridad.
- Se detendrá cualquier trabajo al pie de un talud, si no reúne las debidas condiciones de estabilidad definidas por la Dirección Facultativa.
- Se inspeccionarán por el (Jefe de Obra, Encargado o el Capataz), las entibaciones antes del inicio de cualquier trabajo en la coronación o en la base.
- Se paralizarán los trabajos a realizar al pie de entibaciones cuya garantía de estabilidad no sea firme u ofrezca dudas. En este caso, antes de realizar cualquier trabajo, debe reforzarse, apuntalarse, etc., la entibación.
- Deben eliminarse los árboles, arbustos y matojos cuyas raíces han quedado al descubierto, mermando la estabilidad propia y del corte efectuado del terreno.
- Se han de utilizar testigos que indiquen cualquier movimiento del terreno que suponga el riesgo de desprendimientos.
- Como norma general se puede establecer la siguiente norma:

Habrá que entibar los taludes que cumplan cualquiera de las siguientes condiciones:

PENDIENTE	TIPO DE TERRENO
1/1	Terrenos movedizos, desmoronables.
1/2	Terrenos blandos pero resistentes.
1/3	Terrenos compactos.
1/4	Terrenos muy compactos.

- Se prohíbe permanecer o trabajar al pie de un frente de excavación recientemente abierto, antes de haber procedido a su inspección o en su caso a su saneo, etc.
- Las maniobras de carga a cuchara de camiones, serán dirigidas por el Capataz, Encargado o el Encargado de Seguridad.
- Se conservarán los caminos de circulación interna cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante zahorras, etc.,
- Se recomienda evitar en lo posible los barrizales, en prevención de accidentes.
- Dados los riesgos que conlleva no se recomienda la utilización del corte vertical, pues si bien técnicamente es posible, no es deseable desde la técnica preventiva. No obstante, si pese a todo se desea realizar, y previa autorización de la Dirección Facultativa, se realizará a condición de desmochar el borde superior del corte vertical en bisel, con pendiente, (1/1, 1/2, 1/3, o 1/4 según el tipo de terreno), estableciéndose la distancia mínima de seguridad de aproximación al borde, a partir del corte superior del bisel.
- Se construirán dos accesos a la excavación separados entre sí, uno para la circulación de personas y otro para la de la maquinaria y camiones.
- Se construirá una barrera (valla, barandilla, acera, etc.) de acceso de seguridad a la excavación para el uso peatonal (en el caso de no poderse construir accesos separados para máquinas o personas) según lo contenido en los planos.
- Se acotará el entorno y se prohíbe trabajar (o permanecer observando), dentro del radio de acción del brazo de una máquina para el movimiento de tierras.
- Se prohíbe permanecer o trabajar al pie de un frente de excavación recientemente abierto, antes de haber precedido a su saneo, entibado, etc.
- Como paso previo a la aprobación del plan de seguridad se especificará el tipo de maquinaria a emplear y la presencia de redes aéreas o subterráneas (principalmente las eléctricas) que pudieran detectarse.

- Ejecución de bermas en las excavaciones y entibación en caso de que técnicamente no se puedan hacer taludes y bermas según las inclinaciones previstas en proyecto.



RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS QUE PREVISIBLEMENTE SURGIRÁN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

- Ropa de trabajo.
- Casco de polietileno (lo utilizarán, a parte de personal a pie, los maquinistas y camioneros, que deseen o deban abandonar las correspondientes cabinas de conducción).
- Botas de seguridad
- Botas de seguridad impermeables.
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Cinturón antivibratorio (en especial para los conductores de maquinaria para el movimiento de tierras).
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o PVC.

RELLENOS DE TIERRA.

RIESGOS

- Siniestros de vehículos por exceso de carga o mal mantenimiento.
- Caídas de material desde las cajas de los vehículos.
- Interferencias entre vehículos por falta de dirección o señalización en las maniobras.
- Atropello de personas.
- Vuelco de vehículos durante descargas en sentido de retroceso.
- Accidentes por conducción en ambientes pulverulentos de poca visibilidad o sobre terrenos encharcados o sobre barrizales.
- Vibraciones sobre las personas.
- Ruido ambiental.

NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS

- Todo el personal que maneje los camiones, apisonadoras, o compactadoras, será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.
- Todos los vehículos serán revisados semanalmente y después de una prolongada inactividad en especial en los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejados las revisiones en el libro de mantenimiento.
- Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevarán siempre escrita de forma legible.
- Todos los vehículos de transporte de material empleados especificarán claramente la "Tara" y la "Carga máxima".
- Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.
- Cada equipo de carga para rellenos serán dirigidos por un jefe de equipo que coordinará las maniobras. (Este jefe de equipo puede ser el Encargado de Seguridad si se estima oportuno).
- Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas.
- Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias, debiendo este extremo quedar reflejado en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud.
- Se instalará en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso, a las distancias adecuadas en función del vehículo utilizado.

- Todas las maniobras de vertido en retroceso serán dirigidas por el Capataz (Jefe de Equipo, Encargado o Encargado de Seguridad)
- Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m. (como norma general) entorno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento. Definiéndose esta distancia en función de la visibilidad para el maquinista según la operación y el tipo de maquinaria utilizado.
- Se señalizarán los accesos a la vía pública, mediante las señales normalizadas de "peligro indefinido", "peligro salida de camiones" y "STOP".
- Los vehículos de compactación y apisonado irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco. En caso de utilizar "pórticos antivuelcos" se recomienda, instalar toldillas de protección solar sobre el puesto de los conductores.
- Los vehículos utilizados están dotados de la póliza de seguro con responsabilidad civil ilimitada.
- Se establecerán a lo largo de la obra los letreros divulgativos y señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos, (peligro: vuelco, atropello, colisión, etc.).
- Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada, quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.

RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS QUE PREVISIBLEMENTE SURGIRÁN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.
- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad.
- Botas impermeables de seguridad.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Guantes de cuero.
- Cinturón antivibratorio.
- Ropa de trabajo.

9.1.48. Movimientos de tierras - Relleno y Extendido.

PROCEDIMIENTO

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

El relleno de tierras en esta obra se realiza para nivelar sensiblemente el terreno depositando tierras en los lugares que la necesitan hasta conseguir la superficie requerida y especificada en el proyecto, para la construcción que se va a realizar.
Se realizará con las máquinas de movimiento de tierras previstas para estas operaciones y que más adelante se detallan.

RIESGOS
- Siniestros de vehículos por exceso de carga o mal mantenimiento.
- Caídas de material desde las cajas de los vehículos.
- Caídas de personas desde las cajas o carrocerías de los vehículos.
- Interferencias entre vehículos por falta de dirección o señalización en las maniobras.
- Atropello de personas.
- Vuelco de vehículos durante descargas en sentido de retroceso.
- Accidentes por conducción en ambientes pulverulentos de poca visibilidad.
- Accidentes por conducción sobre terrenos encharcados, sobre barrizales.
- Vibraciones sobre las personas.
- Ruido ambiental.

MEDIDAS PREVENTIVAS
- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- Todo el personal que maneje los camiones, dúmper, (apisonadoras, o compactadoras), será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.
- Todos los vehículos serán revisados periódicamente (según usted prescriba) en especial en los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejados las revisiones en el libro de mantenimiento.
- Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevarán siempre escrita de forma legible.
- Todos los vehículos de transporte de material empleados especificarán claramente la "Tara" y la "Carga máxima".
- La circulación de vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a los 3.00 m para vehículos ligeros.
- Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.
- Cada equipo de carga para rellenos serán dirigidos por un jefe de equipo que coordinará las maniobras.
- Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas.
- Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias, tal como se ha diseñado en los planos de este Estudio.

- Se instalará en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso, a las distancias señaladas en los planos.
- Todas las maniobras de vertido en retroceso serán dirigidas por el (Capataz, Jefe de Equipo, Encargado...).
- Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m. en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento.
- Todos los vehículos empleados en esta obra, para las operaciones de relleno y compactación serán dotados de bocina automática de marcha hacia atrás.
- Se señalizarán los accesos a la vía pública, mediante las señales normalizadas de "Peligro indefinido", "Peligro salida de camiones" y "STOP", tal y como se indica en los planos.
- Los vehículos de compactación y apisonado irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.
- Los vehículos utilizados están dotados de la póliza de seguro con responsabilidad civil ilimitada.
- Se establecerán a lo largo de la obra los letreros divulgativos y señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos.
- Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.

RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS QUE PREVISIBLEMENTE SURGIRÁN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.
- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa impermeable para tiempo lluvioso.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable.

9.1.49. Movimientos de tierras - Relleno Zanjas.

PROCEDIMIENTO
Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto
El relleno de zanjas en esta obra, se realiza para nivelar sensiblemente las zanjas depositando tierras en los lugares que la necesitan hasta conseguir la superficie requerida por la construcción que se va a realizar.
Se realizará con las máquinas de movimiento de tierras previstas para estas operaciones y que más adelante se detallan.
RIESGOS
- Siniestros de vehículos por exceso de carga o mal mantenimiento.
- Caídas de material desde las cajas de los vehículos.
- Caídas de personas desde las cajas o carrocerías de los vehículos.
- Interferencias entre vehículos por falta de dirección o señalización en las maniobras.
- Atropello de personas.
- Vuelco de vehículos durante descargas en sentido de retroceso.
- Accidentes por conducción en ambientes pulverulentos de poca visibilidad.
- Accidentes por conducción sobre terrenos encharcados, sobre barrizales.
- Vibraciones sobre las personas.
- Ruido ambiental.

MEDIDAS PREVENTIVAS
- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- Todo el personal que maneje los camiones, dúmper, (apisonadoras, o compactadoras), será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.
- Todos los vehículos serán revisados periódicamente (según usted prescriba) en especial en los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejados las revisiones en el libro de mantenimiento.
- Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevarán siempre escrita de forma legible.
- Todos los vehículos de transporte de material empleados especificarán claramente la "Tara" y la "Carga máxima".
- La circulación de vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a los 3.00 m para vehículos ligeros.
- Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.
- Cada equipo de carga para rellenos serán dirigidos por un jefe de equipo que coordinará las maniobras.
- Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas.
- Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias, tal como se ha diseñado en los planos de este Estudio.

- Se instalará en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso, a las distancias señaladas en los planos.
- Todas las maniobras de vertido en retroceso serán dirigidas por el (Capataz, Jefe de Equipo, Encargado...).
- Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m. en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento.
- Todos los vehículos empleados en esta obra, para las operaciones de relleno y compactación serán dotados de bocina automática de marcha hacia atrás.
- Se señalizarán los accesos a la vía pública, mediante las señales normalizadas de "Peligro indefinido", "Peligro salida de camiones" y "STOP", tal y como se indica en los planos.
- Los vehículos de compactación y apisonado irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.
- Los vehículos utilizados están dotados de la póliza de seguro con responsabilidad civil ilimitada.
- Se establecerán a lo largo de la obra los letreros divulgativos y señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos.
- Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.

RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS QUE PREVISIBLEMENTE SURGIRÁN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.
- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa impermeable para tiempo lluvioso.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable.

9.1.50. Movimientos de tierras - Transportes de tierras.

PROCEDIMIENTO

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Las operaciones de transporte de tierras con las que se han tenido en cuenta para el transporte de tierras extraidas de la excavación de la obra.

Se realizará con las máquinas previstas para estas operaciones y que más adelante se detallan.

RIESGOS
- caída de objetos por desplome o derumbamiento.
- caída de objetos por desprendimientos.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Choques contra objetos móviles.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas.
- Atropellos o golpes con vehículos.

MEDIDAS PREVENTIVAS
- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- Los camiones llevarán correctamente distribuida la carga, no cargarán más de lo permitido y tendrán limpias de barro las ruedas para no manchar las calles.
- Es imprescindible cuidar los caminos, cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante zahorras, escorias, etc., todos los barrizales afectados por la circulación interna de vehículos.
- Todas las maniobras de los vehículos serán guiadas por una persona y el tránsito de los mismos dentro de la zona de trabajo se procurará que sea por sentidos fijos y previamente estudiados, impidiendo toda la circulación junto a los bordes de la excavación.
- El acceso al vaciado se realizará mediante rampa.
- Se realizará el acceso peatonal separado y acotado del acceso o circulación de la maquinaría.
- Se acotarán las zonas de desplomes de terrenos y se señalizarán para personas y vehículos.
- El ancho mínimo de las rampas será de 4.50 m. La pendientes mínimas serán del 12% en tramos rectos y 8% en tramos curvos.
- Todos los accesos por los que tengan que acceder la maquinaría de transporte se mantendrán limpios de barro o de grasa los peldaños y pates.
- Los materiales procedentes de la excavación estarán situados a más de 2,00 metros del borde de la excavación, en caso contrario se dispondrán refuerzos de entibaciones, rodapiés y topes de protección.
- La rampa de acceso permanecerá siempre limpia.

- Se prohíbe sobrepasar la carga máxima de los vehículos, y especificarán la Tara y Carga máxima.
- Las maniobras de carga a cuchara de camiones, serán dirigidas por el Encargado u operario por él designado.
- Se prohíbe la marcha atrás de los camiones con la caja levantada.
- Todos los vehículos deberán de disponer de Póliza de seguros vigente, con responsabilidad Civil ilimitada, los seguros sociales del maquinista al día, y las revisiones periódicas de la máquina, antes de comenzar los trabajos en esta obra.
- Se regará con frecuencia los tajos y cajas de los camiones.

RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS QUE PREVISIBLEMENTE SURGIRÁN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.
- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa impermeable para tiempo lluvioso.

9.1.51. Movimientos de tierras - Transportes de escombros.

PROCEDIMIENTO
Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto
Las operaciones de transporte de escombros con las que se han tenido en cuenta para el transporte de los escombros extraidos de la obra.
Se realizará con las máquinas previstas para estas operaciones y que más adelante se detallan.

RIESGOS
- caída de objetos por desplome o derumbamiento.
- caída de objetos por desprendimientos.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Choques contra objetos móviles.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas.
- Atropellos o golpes con vehículos.

MEDIDAS PREVENTIVAS
- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- Los camiones llevarán correctamente distribuida la carga, no cargarán más de lo permitido y tendrán limpias de barro las ruedas para no manchar las calles.
- Es imprescindible cuidar los caminos, cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante zahorras, escorias, etc., todos los barrizales afectados por la circulación interna de vehículos.
- Todas las maniobras de los vehículos serán guiadas por una persona y el tránsito de los mismos dentro de la zona de trabajo se procurará que sea por sentidos fijos y previamente estudiados, impidiendo toda la circulación junto al derribo.
- Se realizará el acceso peatonal separado y acotado del acceso o circulación de la maquinaría.
- Se acotarán las zonas de carga de escombros y se señalizarán para personas y vehículos.
- Todos los accesos por los que tengan que acceder todos la maquinaría de transporte se mantendrán limpios de barro o de grasa los peldaños y patés.
- Los accesos a la obra permanecerá siempre limpia.
- Se prohíbe sobrepasar la carga máxima de los vehículos, y especificarán la Tara y Carga máxima.
- Las maniobras de carga a cuchara de camiones, serán dirigidas por el Encargado u operario por él designado.
- Se prohíbe la marcha atrás de los camiones con la caja levantada.
- Todos los vehículos deberán de disponer de Póliza de seguros vigente, con responsabilidad Civil ilimitada, los seguros sociales del maquinista al día, y las revisiones periódicas de la máquina, antes de comenzar los trabajos en esta obra.
- Se regará con frecuencia los tajos y cajas de los camiones.

RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS QUE PREVISIBLEMENTE SURGIRÁN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.
- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.

- Ropa impermeable para tiempo lluvioso.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable.

9.1.52. Pilotaje

Se ejecutará en EBAR Princiapal al afectar a parte de la ladera del terreno.

RIESGOS
- Los propios de la perforacion que se construye.
- Caída al interior de perforacion en fase de espera de recibos de la ferralla.
- Caída al interior de perforacion durante la maniobra de introducción de las armaduras premontadas.
- Los propios del hormigonado con bombas.
- Ruido ambiental y puntual.
- Dermatitis por contacto con el hormigón.
- Caída al mismo nivel o al interior del batache por empuje de la manguera de vertido.
- Golpes durante las operaciones de limpieza.
- Cuerpos extraños en los ojos.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Antes de la ejecución del pilote: - Preparación de la plataforma de trabajo Limitación y señalización de la obra, la zona de carga y descarga, el acopio de material el y posicionamiento de los equipos. - Carga y descarga de material y maquinaria Recepción de los equipos en góndolas. Descarga del material con grúas y elementos de izado apropiados. - Montaje y desmontaje de equipos Preparación del equipo para su funcionamiento (comprobación del cableado, latiguillos, válvulas, izado o bajada del mástil...). Estas tareas se realizarán por personal cualificado.

En pilotes:

a) Perforación Se posiciona y estabiliza la máquina colocando el mástil y la sarta de perforación en el punto donde va a realizarse el taladro. La perforación se hará emboquillando en los puntos marcados en el replanteo y con las inclinaciones especificadas en el proyecto. Los métodos y diámetros de perforación dependen de la naturaleza del terreno, siendo habitual el uso de equipos hidráulicos a rotación o rotopercusión y manteniéndose las paredes de la perforación mediante entubación.
b) Introducción de la armadura Una vez terminada la perforación y limpia de detritus, se coloca la armadura tubular del micropilote. La armadura de los micropilotes está formada por tubos de acero que se unen por tramos mediante roscas macho-hembra o manguitos roscados.
c) Inyección Se rellena el hueco comprendido entre el taladro de la perforación, la armadura tubular y su interior. La inyección puede realizarse antes o después de introducir la armadura.

En anclajes:

a) Perforación Se posiciona y estabiliza la máquina, colocando el mástil y la sarta de perforación en el punto donde va a realizarse el taladro. La perforación se hará emboquillando en los puntos marcados en el replanteo y con las inclinaciones especificadas en el proyecto. Los métodos y diámetros de perforación dependen de la naturaleza del terreno, siendo habitual el uso de equipos hidraúlicos a rotación o rotopercusión y manteniéndose las paredes de la perforación mediante entubación.
b) Introducción del anclaje Durante la carga, transporte y puesta en obra de los anclajes se deberán tomar las precauciones necesarias para no deformar o dañar sus componentes así como elementos de protección contra la corrosión. Al soltar el anclaje, el operario deberá situarse en su interior para evitar posibles golpes. El traslado del anclaje hasta la zona de inyección se realizará por un número de operarios adecuado a las cargas a manipular. A continuación se introduce el anclaje en la zona donde se ha realizado la perforación.
c) Inyección de lechada Una vez colocado el anclaje en el taladro se procede a inyectar la lechada de cemento.
d) Tesado Conjunto de operaciones necesarias para poner en tensión los anclajes. Se inicia cuando la lechada de cemento ha alcanzado el grado de resistencia especificado en proyecto. La tensión del anclaje se realiza lenta y progresivamente hasta alcanzar los valores buscados.
e) Destesado Operación por la cual se deja de transmitir tensión a los anclajes. Antes de realizar el destesado, se comprueba que el cemento ha alcanzado la resistencia necesaria para soportar las tensiones que le transmitirá la armadura.

- No debes permanecer bajo cargas suspendidas.
- • Debes utilizar correctamente los EPI's.
- • Debes ponerte la ropa de alta visibilidad en presencia de equipos en movimiento.
- • Debes respetar siempre la señalización y las normas internas de la obra.

- • Debes mantener el orden y la limpieza en tu lugar de trabajo.
- • Los movimientos de la máquina deben ser lentos.
- • Debe haber buena coordinación entre el maquinista y el ayudante.
- • No te sitúes en el radio de acción de la máquina durante la perforación, la introducción de la armadura y la inyección de lechada.
- • Retira la tierra manualmente sólo cuando el equipo esté parado y hazlo del lado de la cabina de la máquina.
- • Utiliza un medio mecánico para el transporte y colocación de las varillas de perforación y la armadura. Una vez izadas dirigirlas con cuerdas de retenida, nunca con las manos.
- • No te subas a la corredera de la máquina para insertar las varillas de perforación.
- • No introduzcas las manos ni los pies dentro de la mordaza al colocar las tuberías.
- • No quites el obturador ni la manguera de inyección de cemento hasta comprobar que no hay presión.
- • No te sitúes por detrás del gato durante la operación de tesado.

RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS QUE PREVISIBLEMENTE SURGIRÁN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS
- Casco de protección (durante toda la jornada)
- Guantes de goma (durante toda la jornada)
- Traje impermeable (en días de lluvias)
- Calzado de goma (durante todas las operaciones en ambientes húmedos)
- Calzado de seguridad (cuando no sea preciso utilizar calzado de goma)
- Arnés de seguridad de sujeción (en trabajos con riesgos de caída de altura)

9.1.53. Pintura y Barnizado

RIESGOS
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al vacío (fachadas y asimilables).
- Cuerpos extraños en los ojos (gotas de pintura, motas de pigmentos).
- Los derivados de los trabajos realizados en atmósferas nocivas (intoxicaciones).
- Contacto con substancias corrosivas.
- Los derivados de la rotura de las mangueras de los compresores.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Sobreesfuerzos.

MEDIDAS PREVENTIVAS
- Las pinturas, (los barnices, disolventes, etc), no se almacenarán, disponiéndose en obra exclusivamente la cantidad necesaria para ejecutar el tajo correspondiente.
- Se prohíbe almacenar pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables con los recipientes mal o incompletamente cerrados, para evitar accidentes por generación de atmósferas tóxicas o explosivas.
- Se evitará la formación de atmósferas nocivas manteniéndose siempre ventilado el local que se está pintando (ventanas y puertas abiertas).
- Se tenderán cables de seguridad amarrados a los puntos fuertes según planos, de los que amarrar el fiador del cinturón en las situaciones de riesgo de caída desde altura.
- Los andamios para pintar tendrán una superficie de trabajo de una anchura mínima de 60 cm. (tres tablones trabados), para evitar los accidentes por trabajos sobre superficies angostas.
- Se prohíbe la formación de andamios a base de un tablón apoyado en los peldaños de dos escaleras de mano, tanto de los de apoyo libre como de las de tijera, para evitar el riesgo de caída a distinto nivel.
- Se prohíbe la formación de andamios a base de bidones, pilas de materiales y asimilables, para evitar la realización de trabajos sobre superficies inseguras.
- Se prohíbe la utilización en esta obra, de las escaleras de mano en los balcones, (terrazas, tribunas, viseras), sin haber puesto previamente los medios de protección colectiva (barandillas superiores, redes, etc.), para evitar los riesgos de caídas al vacío.
- La iluminación mínima en las zonas de trabajo será de 100 lux, medidos a una altura sobre el pavimento en torno a los 2 m.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla; alimentados a 24 voltios.
- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de suministro de energía sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las escaleras de mano a utilizar, serán de tipo "tijera", dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar el riesgo de caídas por inestabilidad.

- Las operaciones de lijados, (tras plastecidos o imprimidos), mediante lijadora eléctrica de mano, se ejecutarán siempre bajo ventilación por "corriente de aire", para evitar el riesgo de respirar polvo en suspensión.
- El vertido de pigmentos en el soporte (acuoso o disolvente) se realizará desde la menor altura posible, en evitación de salpicaduras y formación de atmósferas pulverulentas.
- Se prohíbe fumar o comer en las estancias en las que se pinte con pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos.
- Se advertirá al personal encargado de manejar disolventes orgánicos (o pigmentos tóxicos) de la necesidad de una profunda higiene personal (manos y cara) antes de realizar cualquier tipo de ingesta (comida).
- Se prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión (o de incendio).
- Se prohíbe la conexión de aparatos de carga accionados eléctricamente, (puentes grúa por ejemplo), durante las operaciones de pintura de carriles (soportes, topes, barandillas, etc.), en prevención de atrapamientos o caídas desde altura.

RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS QUE PREVISIBLEMENTE SURGIRÁN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS
- Casco de polietileno (para desplazamientos por la obra)
- Guantes de PVC largos, (para remover pinturas a brazo).
- Mascarilla con filtro mecánico específico recambiable (para ambientes pulverulentos).
- Mascarilla con filtro químico específico recambiable (para atmósferas tóxicas por disolventes orgánicos).
- Gafas de seguridad (antipartículas y gotas).
- Calzado antideslizante.
- Ropa de trabajo.
- Gorro protector contra pintura para el pelo.

9.1.54. Pocería y Saneamiento.

Se consideran incluidas en este capitulo aquellas operaciones de ejecución, manipulación, instalación y transporte en obra de los otros materiales y medios auxiliares precisos para la construcción, manipulación o uso de los elementos de canalizaciones de saneamiento.
Numerosas actuaciones según trazado, quiebros, recepción de otras instalciones,etc.…

RIESGOS
- Caída de personas a distinto nivel, (caída a uno de los pozos).
- Caída de personas al mismo nivel.
- Heridas en extremidades por objetos cortantes.
- Desplome de cortes, taludes o paramentos del pozo.
- Golpes por objetos desprendidos, (piedras, puntales, entibaciones).
- Pisadas sobre materiales.
- Los derivados de trabajos realizados en ambientes húmedos y/o encharcados.
- Sobreesfuerzos por manejo de objetos pesados.
- Atrapamiento entre objetos, (montaje de tubos).
- Ataque de roedores, (ratas; entronques con alcantarillas).
- Intoxicación por emanación de gases tóxicos.
- Explosión por emanación de gases, (gas ciudad, metano, natural).

MEDIDAS PREVENTIVAS
- Antes del inicio de los trabajos se hará un estudio del terreno, y de detección de las posibles conducciones de agua, gas, electricidad u de otro tipo, que pudieran existir, para evitar la aparición de situaciones imprevistas.
- Se entibará siempre que exista peligro de derrumbamiento; el dictamen y soluciones se solicitará expresamente a la Dirección Facultativa para que resuelva según sus cálculos.
- Nunca deberá permanecer un hombre solo en un pozo; estará acompañado por otro trabajador para que en caso de accidente haya mayores posibilidades de auxilio.
- Se dispondrá una ventilación forzada para mantener un buen nivel de aire durante la realización de los trabajos.
- Se instalará a lo largo de la excavación una soga de señalización de dirección, que en caso de accidente actuará como línea orientativa.
- Se vigilará atentamente la existencia de gases, mediante la utilización de un detector.
- Para el alumbrado se dispondrá de portátiles a 24 v, blindados y antideflagrantes con mango aislante y rejilla con sistema de cuelgue.
- Está prohibido fumar hasta que se compruebe con absoluta certeza la no existencia de gases.
- Al menor síntoma de mareo y/o asfixia, se dará la alarma. Saldrán los trabajadores ordenadamente del pozo comunicándose el hecho para conocimiento del Delegado de Prevención y del Jefe de la obra.

- Antes de efectuar la perforación de un albañal o alcantarilla se inspeccionará por el otro lado para limpiar en lo posible la zona, especialmente de roedores.

RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS QUE PREVISIBLEMENTE SURGIRÁN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.
- Casco de protección (durante toda la jornada).
- Mascarilla de respiración autónoma o semiautónoma (en caso de presencia de gases o atmósferas anaeróbicas).
- Guantes de uso general (durante toda la jornada).
- Traje impermeable (en días lluviosos).
- Calzado de seguridad (durante toda la jornada).
- Calzado de goma (en caso de humedad).
- Arnés de seguridad de sujeción con cuerda de rescate (en función de la profundidad y características dimensionales del pozo).
- Arnés de seguridad de suspensión con cuerda y dispositivo de rescate (espacios confinados).
- Los propios de los trabajos a realizar en el interior del pozo (ver apartados correspondientes).

9.1.55. Puesta en marcha EDAR

Los principales peligros son: Los accidentes no son consecuencia natural del trabajo, sino que se producen cuando una serie de circunstancias concurren ocasionándolos e incidiendo en las personas que lo realizan. El aumento de la seguridad en el trabajo está motivado por las razones siguientes: • Las consecuencias de los accidentes las sufren los trabajadores en su bien, su salud, e incluso su vida. Ambas deben ser protegidas ofreciendo unas condiciones de trabajo adecuadas. • Económica. Los accidentes ocasionan muchas horas de asentimiento laboral y un alto coste de recuperación de los accidentados. En las estaciones depuradoras, tanto por el tipo de trabajo como por el producto que se trata, existen riesgos muy variados, pero la frecuencia de los accidentes no es muy significativa. No obstante los peligros potenciales existen, están presentes en el trabajo diario y el afán es de eliminarlos. Para ello se deben estudiar las posibles situaciones de peligro y controlarlas, desde el proyecto y la construcción de las instalaciones hasta la programación de trabajos y su ejecución. Esta lucha a favor de la seguridad, no termina con la instalación de los medios adecuados sino que es una labor diaria de concienciación de todos. Los peligros potenciales que existen en una depuradora y las medidas de seguridad para controlarlos son: • Daños físicos. Los riesgos a que están sometidos los trabajadores de una depuradora son similares a los de cualquier otra industria, siendo los más frecuentes los de fractura, conmociones, arañazos, cortes, etc. que pueden ser producidas por diferentes causas. • Contagio de enfermedades. Es poco frecuente que el personal que trabaja en una depuradora contraiga enfermedades por contagio de las aguas, no obstante el peligro existe y sobre todo en el caso de determinadas infecciones. Los contagios se suelen producir: - A través de heridas o cortes en la piel, ya que las bacterias que causan la enfermedad pueden encontrar en ellos el medio ideal para proliferar y extenderse por el organismo. - A través del sistema respiratorio inhalando aire contaminado con ciertos bacilos. - Enfermedades gastrointestinales como fiebres tifoideas, cólera, disentería, lombrices, etc. • Asfixia por falta de oxígeno o envenenamiento por gas. La falta o escasez de oxígeno en el aire ocasiona la asfixia del hombre. Esta situación puede producirse en cualquier recinto cerrado y especialmente si está bajo el nivel del suelo y mal ventilado al ser reemplazado el aire por gases más pesados que él. • Gases explosivos, entre los gases que se pueden producir en una depuradora, el sulfuro de hidrógeno, el metano, el monóxido de carbono y el etano son gases explosivos. Los lugares donde existen más probabilidades de que puedan ocurrir explosiones son aquellos en los que por acumularse fangos y no haber buena ventilación, se producen bolsas de gas. • Incendios. Los peligros de incendios son los normales en una industria, incrementados por la posibilidad de inflamación de los gases indicados en el punto anterior. • Descargas eléctricas. Las causas por las que la electricidad puede causar accidentes graves son las siguientes: - Paso de la corriente por el corazón y por los centros respiratorios. - Asfixia al producirse una laxación en los músculos del tórax que impiden su contracción. - Quemaduras externas al exponerse la persona a una descarga eléctrica. - Efectos secundarios de caídas o golpes producidos al recibir una descarga. - Producción de chispas en una atmósfera explosiva. - Para que se produzcan estos accidentes debe existir un contacto entre la persona y el conductor. • Ruidos. En determinados lugares de una depuradora los niveles sonoros de los ruidos generados por determinados motores superan los límites admisibles de 80 decibelios y, por tanto, los operarios necesitarán protección. • Materiales reactivos almacenados. En esta depuradora es necesario almacenar algunas sustancias peligrosas, como el polielectrolito, cal o el cloruro férrico

RIESGOS
- Caída de personas a distinto nivel, (caída a uno de los pozos).
- Caída de personas al mismo nivel.
- Heridas en extremidades por objetos cortantes.
- Desplome de cortes, taludes o paramentos del pozo.
- Golpes por objetos desprendidos, (piedras, puntales, entibaciones).
- Pisadas sobre materiales.
- Los derivados de trabajos realizados en ambientes húmedos y/o encharcados.

- Sobreesfuerzos por manejo de objetos pesados.
- Atrapamiento entre objetos, (montaje de tubos).
- Ataque de roedores, (ratas; entronques con alcantarillas).
- Intoxicación por emanación de gases tóxicos.
- Explosión por emanación de gases, (gas, metano, natural).

MEDIDAS PREVENTIVAS

Medidas de seguridad fijas
- Todas las superficies de paso deberán estar libres de obstáculos y bien iluminadas.
- Los lugares susceptibles de ser resbaladizos por sí mismos o por caída de alguna sustancia, deberán tener colocado revestimiento antideslizante.
- Todos los lugares peligrosos deben ser convenientemente señalizados.
- Todos los pasos superiores y superficies a distinto nivel deberán estar protegidos con barandillas de seguridad.
- En cualquier depósito o estanque que exista peligro de caída por tener unos bordes muy bajos, se colocarán barreras protectoras.
- Los materiales con los que se construyan los depósitos deberán ser resistentes a los líquidos que vayan a contener.

Las medidas a tomar para evitar los peligros de asfixia o intoxicación por gases o vapores tóxicos van orientados en dos sentidos complementarios:
• Detección de atmósferas con ausencia de oxígeno. Deben colocarse detectores fijos de concentración de oxígeno en los lugares donde puede ser factible que se acumulen los gases típicos de digestión anaerobia como son el sulfhídrico y el metano, para que nos indiquen cuando la atmósfera deja de ser respirable. Las medidas a adoptar para prevenir la falta de oxígeno son:
- Las galerías y locales donde sea posible la acumulación de gases, deberán estar ventiladas.
- Para airear rápidamente las zonas donde se ha detectado una atmósfera peligrosa, se dispondrá de ventiladores portátiles.
• Prevención de intoxicaciones por gases o vapores tóxicos. Hay que detectar los recintos donde existan gases tóxicos. Una vez detectada la presencia del gas, hemos de tomar las medidas oportunas para evitar las intoxicaciones.

.Prevención contra gases explosivos Esto se puede evitar aireando convenientemente la zona y alejando cualquier fuente de calor próxima. Así se puede alejar el peligro de explosión de gases, ya que no se pueden dar las condiciones apropiadas gas – oxígeno y un punto de ignición.

Prevención de incendios Si se cuidan todos los puntos relativos al peligro de escape de gas y explosiones, se elimina una de las mayores y más peligrosas fuentes de incendios de una depuradora. En general, para evitar un incendio, debemos prevenir que no coincidan los cuatro elementos que lo provocan: combustible, aire, fuente de calor y cadena de transmisión de incendios.

Prevención contra descargas eléctricas Para evitar posibles accidentes todas las instalaciones eléctricas deberán cumplir los reglamentos de Alta y Baja tensión. Las máquinas que están bajo tensión, deben contar con un doble aislamiento y, por otra parte, para evitar el peligro de que ocurran accidentes al tocar una masa que normalmente no está bajo tensión, se deberá colocar en ellas una puesta a tierra adecuada. Se deben conectar a tierra todas las líneas y equipos para evitar chispas provocadas por electricidad estática. Dada la posibilidad de electrocución, no se deben utilizar mangueras con agua o extintores de espuma con fuegos de origen eléctrico. Para este tipo de emergencias son adecuados el dióxido de carbono o extintores de polvo seco, siempre que haya buena ventilación. Las instalaciones eléctricas llevarán interruptores de corte automático o de aviso, sensibles a la corriente de defecto (interruptores diferenciales) o a la tensión de defecto (relés de tierra).

RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS QUE PREVISIBLEMENTE SURGIRÁN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

• Casco normal: cuando exista la posibilidad de llevar golpe o caía de objetos
• Protecciones auditivas: adecuar la protección al nivel de ruido existente (tapones, orejeras, cascos)
• Pantalla, soldadura de mano: Se empleará en los trabajos de soldadura que permitan utilizar una mano para sujetar la pantalla.
• Pantalla, soldadura de cabeza: En trabajos de soldadura eléctrica
• Guantes - Aislantes: Para el manejo de circuitos eléctricos o máquinas que estén o tengan posibilidad de estar con tensión. - De neopreno: Para el manejo de hormigones, morteros, yesos u otras sustancias tóxicas formadas por aglomerados hidráulicos. - De cuero: Para el manejo de materiales habituales en la obra - De soldador: para trabajos de soldadura
• Calzado de seguridad contra riesgos mecánicos
• Protectores para las vías respiratorias
• Cinturones d seguridad: Para evitar caídas desde las alturas
• Gafas de seguridad: Para evitar el impacto de los objetos que puedan car desde las alturas o proyectados desde otros puntos. Ropa de trabajo: Ha de proteger al personal del riesgo químico y físico, cubriendo la totalidad del cuerpo. Como norma general cumplirá los requisitos mínimos siguientes: - Será de tejido ligero y flexible que permita una fácil limpieza y desinfección. - Se

ajustará bien al cuerpo sin prejuicio de su comodidad y facilidad de movimientos. - Se eliminará en todo lo posible los elementos adicionales como botones, cordones, partes vueltas hacia arriba… a fin de evitar enganches y acumulación de suciedad.

9.1.56. Rellenos y compactado de tierras.

RIESGOS
- Accidentes de vehículos por exceso de carga o por mala conservación de sus mandos, elementos resistentes o ruedas (vuelcos y/o atropellos).
- Caída de material de las cajas de los vehículos.
- Caídas del personal desde los vehículos en marcha.
- Caídas al subir o bajar de la caja de los camiones.
- Accidentes del personal, por falta de responsable que mande cada maniobra de carga y descarga.
- Atropellos del personal en maniobras de vehículos.
- Accidentes en el vertido del material, al circular los camiones marcha atrás, (contactos de tendidos eléctricos).
- Accidentes por conducir con escasa visibilidad (conducción en ambientes pulverulento)
- Peligro de atropellos por falta de visibilidad debido al polvo.
- Vibraciones sobre las personas.
- Polvo ambiental.
- Ruido puntual y ambiental.
- Golpes por las compactadoras (pisones, rulos).

MEDIDAS PREVENTIVAS
- La maquinaria y vehículos alquilados o subcontratados serán revisados antes de comenzar a trabajar en la obra, en todos los elementos de seguridad, exigiéndose al día el libro de mantenimiento y el certificado que acredite, su revisión por un taller cualificado.
- Se prohíbe la marcha hacia atrás de los camiones con la caja levantada o durante la maniobra de descenso de la caja, tras el vertido de tierras, en especial, en presencia de tendidos eléctricos aéreos.
- Se prohíbe sobrepasar el tope de carga máxima especificado para cada vehículo.
- Se prohíbe que los vehículos transporten personal fuera de la cabina de conducción y en número superior a los asientos existentes.
- Se regarán con frecuencia los tajos y cajas de los camiones para evitar polvaredas.
- Se señalizarán los accesos y recorridos de los vehículos.
- Las maniobras de marcha atrás de los vehículos al borde de terraplenes, se dirigirán por personal especializado, en evitación de desplomes y caídas.
- Se protegerán los bordes de los terraplenes con señalización y barandillas sólidas de 90 cm. de altura, listón intermedio y rodapié.
- Se señalizarán los accesos a la vía pública mediante señalización vial normalizada de peligro indefinido y stop.
- Los vehículos subcontratados tendrán vigente la Póliza de Seguros con Responsabilidad Civil ilimitada y los Seguros Sociales cubiertos, antes de comenzar los trabajos en la obra.
- Se advertirá al personal de obra mediante letreros divulgativos y señalización normalizada, de los riesgos de vuelco, atropello y colisión.
- La zona en fase de compactación quedará cerrada al acceso de las personas o vehículos ajenos a la compactación, en prevención de accidentes.

RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS QUE PREVISIBLEMENTE SURGIRÁN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS
- Casco de protección (durante toda la jornada)
- Gafas antipolvo (en atmósferas pulvígenas)
- Protector auditivo (durante el uso y en proximidades de máquinas de niveles sonoros superiores a 80 dBA)
- Calzado de seguridad (durante toda la jornada)
- Calzado de goma (en días de lluvias o zonas mojadas)
- Guantes de uso general (para los trabajos generales de carga descarga y manipulación de materiales generales)
- Traje impermeable (en días lluviosos)
- Arnés de seguridad (para trabajos en proximidades de bordes de taludes, zanjas, etc.)

9.1.57. Revestimientos – Aglomerado Asfáltico.

PROCEDIMIENTO

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra la secuencia de operaciones que se detallan :
Primeramente se efectuará un riego de imprimación sobre la subbase.
La puesta en obra del aglomerado se realizará mediante extendedora.
La compactación se realizará mediante compactadora vibrante de rodillo metálico y la compactadora de ruedas de goma.
Verteremos el producto siguiendo las especificaciones del fabricante.

RIESGOS

- Caída de personas al mismo nivel.
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.
- Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas.
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.
- Contactos térmicos.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Atrapamiento o aplastamiento por maquinas o vehículos.
- Pisadas sobre objetos.
- Proyección de fragmentos o partículas.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux medidos a una altura sobre el pavimento entorno a 1.50 m.
- La iluminación mediante portátiles, se efectuará con <<portalámparas estancos con mango aislante>> provistos de rejilla protectora de la bombilla y alimentados a tensión de seguridad.
- Se prohíbe la conexión de los cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- En los trabajos de pavimentado realizados a la intemperie, se suspenderán los trabajos si llueve.
- Deberá estar constantemente ventilada la zona donde se esté aplicando aglomerado o ligantes asfálticos para evitar respirar los vapores producidos por el aglomerado asfáltico, o el riego.
- Usaremos mandil, polainas y manguitos de goma, en operaciones manuales con aglomerado o ligantes asfálticos
- Señalizaremos las zonas recién vertidas para evitar accidentes.
- Usaremos guantes de neopreno en la manipulación, aplicación y tratamiento del glomerado o ligante asfáltico.
- Usaremos mascarillas especiales para evitar respirar los vapores producidos por el glomerado o ligante asfáltico.
- Procuraremos el tener ventilada la zona donde se este aplicando los productos mencionados.
- En los lugares de tránsito de personas se acotarán con cuerda de banderolas las superficies recientemente soladas, en evitación de accidentes por caídas.
- Los materiales empleados se dispondrán de forma que no obstaculicen los lugares de paso, para evitar los accidentes por tropiezo.
- Cuando esté en fase de pavimentación un lugar de paso y comunicación interno de obra, se cerrará el acceso, indicándose itinerarios alternativos mediante señales de dirección obligatoria.
- Deberá mantenerse el tajo en buen estado de orden y limpieza.
- Usaremos rodilleras protectoras en los trabajos y operaciones realizados en el suelo.
- Usaremos mascarillas especiales para evitar respirar los vapores producidos.

RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS QUE PREVISIBLEMENTE SURGIRÁN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

- Casco de seguridad.
- Guantes de P.V.C. o de goma.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Gafas protectoras.
- Faja elástica de sujeción de cintura.
- Rodilleras impermeables almohadilladas.
- Cinturón porta-herramientas.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Chaleco reflectante.

9.1.58. Revestimientos - Bordillos.

PROCEDIMIENTO
Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto
Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra la secuencia de operaciones siguientes:
Inicialmente sobre el soporte se extenderá una capa de mortero para el recibido lateral del bordillo.
Las piezas que forman el encintado se colocarán a tope sobre el soporte, recibiéndose con el mortero lateralmente.
La elevación del bordillo sobre la rasante del firme podrá variar, pero deberá ir enterrado al menos en la mitad de su canto.
Posteriormente, se extenderá la lechada de cemento de manera que las juntas queden perfectamente rellenas.

RIESGOS
- Caída de personas al mismo nivel.
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.
- Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas.
- Contacto con sustancias nocivas o tóxicas.
- Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Exposición al ruido.
- Iluminación inadecuada.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Pisadas sobre objetos.
- Proyección de fragmentos o partículas.

MEDIDAS PREVENTIVAS
- El corte de las piezas a máquina ('tronzadora radial' o 'sierra de disco') deberá hacerse por vía húmeda, sumerjiendo la pieza a cortar en un cubo con agua, para evitar la formación de polvo ambiental durante el trabajo.
- El corte se ejecutará a la interperie, para evitar respirar aire con gran cantidad de polvo.
- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux a una altura sobre el suelo en torno a los 2 m.
- La iluminación mediante portátiles se hará con <<portalámparas estancos con mango aislante>> y rejilla de protección de la bombilla y alimentados a tensión de seguridad.
- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra, en prevención del riesgo eléctrico.
- Los tajos se limpiarán de recortes y desperdicios de pasta, apilando los escombros ordenadamente para su evacuación mediante bajantes de escombros.
- Las cajas en acopio, nunca se dispondrán de forma que obstaculicen los lugares de paso, para evitar los accidentes de tropiezo.
- Cuando se maneje pequeña maquinaría eléctrica se evitará que entre en contacto con humedades o encharcamientos de agua, en evitación de electrocuciones.
- Es obligatorio tener el casco en el lugar de trabajo y su utilización para realizar desplazamientos por las zonas de obra, en fases, con riesgo de caída de objetos.
- Realizaremos los trabajos de tal manera que no se esté en la misma postura durante mucho tiempo.
- Usaremos rodilleras protectoras en los trabajos y operaciones realizados en el suelo.
- Si el peso del bordillo supera los 50 Kg, para poder ser cargado por dos trabajadores, se utilizará maquinaria auxiliar o pinzas especiales, para evitar la sobrecarga de peso y por tanto sobreesfuerzos inncesarios.

RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS QUE PREVISIBLEMENTE SURGIRÁN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.
- Casco de seguridad.
- Guantes de P.V.C. o de goma.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico.
- Ropa de trabajo.
- Gafas protectoras.
- Faja de protección lumbar.
- Chaleco reflectante.

9.1.59. Solados (Urbanización).

RIESGOS
- Golpes por objetos o piezas pesadas.
- Cortes en las manos por manejo de piezas con aristas, (cortantes de mano).
- Sobreesfuerzos por posturas o manejo de objetos pesados.
- Afecciones reumáticas por humedad continuada en las rodillas.
- Caídas al mismo nivel (peldañeando losas de escalera).
- Afecciones respiratorias por producción de polvo, (corte con sierra circular).
- Caídas al mismo nivel por lodos durante el pulido.

MEDIDAS PREVENTIVAS
- El corte de piezas deberán hacerse por vía húmeda para evitar afecciones respiratorias.
- En caso de utilizarse sierra de disco para el corte de piezas, son de aplicación las normas de seguridad contenidas en el pliego de condiciones de éste documento para la sierra de disco.
- Se cerrarán al paso las zonas de trabajo en prevención de accidentes a otros trabajadores por tropiezo o pisadas sobre superficies frescas.
- Se instalarán pasarelas sobre las zonas recientemente soladas, en prevención de caídas de personas.
- Se cerrarán al paso las zonas con morteros frescos mediante barandillas autoportantes "tipo Ayuntamiento".
- Las piezas de peso elevado serán manejadas a brazo por no menos de una cuadrilla para evitar en lo posible los sobreesfuerzos y atrapamientos.
- El operario que guíe los pisones mecánicos será advertido del riesgo de atropello por manejo incorrecto del pisón.
- Se prohíbe abandonar los pisones mecánicos en funcionamiento, en prevención de accidentes.
- Las pequeñas zanjas o resaltos en zonas de paso, permanecerán señaladas con cinta de banderolas, en prevención de caídas.
- Las aberturas en los suelos, zanjas de canalización y arquetas, permanecerán cerradas con madera encajada para evitar los riesgos de caída por tropiezo, instalándose las tapas definitivas lo antes posible.

RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS QUE PREVISIBLEMENTE SURGIRÁN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.
- Casco de protección (en caso de riesgos de proyecciones o caídas de objetos).
- Gafas antipolvo y antiproyecciones (durante los cortes).
- Protector auditivo (en uso de máquinas con niveles sonoros superiores a 80 dBA).
- Mascarilla de respiración contra polvos (durante los cortes).
- Guantes de goma (durante los trabajos con morteros y similares).
- Guantes de cuero (durante la manipulación - carga, descarga, colocación etc. de los bordillos).
- Traje impermeable (en días lluviosos).
- Calzado de seguridad (durante toda la jornada).
- Calzado de goma (para trabajos en zonas húmedas).
-

9.1.60. Señalización y equipamiento - Indicadores - Rótulos y placas - Placa señalización.

PROCEDIMIENTO

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Se incluyen en esta unidad, las placas de señalización, que tienen como finalidad señalizar o dar a conocer de antemano determinados peligros.
Cuando las dimensiones de la placa lo requieran, se utilizará un camión-grúa para descargarla y manipularla durante su fijación.
En tal caso, durante el montaje se dejará libre y acotada una zona de igual radio a la altura de la misma mas 5 m.
En los trabajos de señalización exteriores, es necesario que la zona de trabajo quede debidamente señalizada con una valla y luces rojas durante la noche.
La instalación eléctrica se hará sin tensión en la línea.
Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones de izado, fijación, nivelación.

RIESGOS
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Golpes o cortes por manejo de herramientas manuales.
- Golpes o cortes por manejo de chapas metálicas.

MEDIDAS PREVENTIVAS
- La señalización se llevará de acuerdo con los principios profesionales de las técnicas y del conocimiento del comportamiento de las personas a quienes va dirigida la señalización y siguiendo las especificaciones del proyecto, y especialmente, se basará en los fundamentos de los códigos de señales, como son:
- Que la señal sea de fácil percepción, visible, llamativa, para que llegue al interesado (supone que hay que anunciar los peligros que trata de prevenir).
- Que las personas que la perciben, vean lo que significa. Letreros como PELIGRO, CUIDADO, ALTO, una vez leídos, cumplen bien con el mensaje de señalización, porque de todos es conocido su significado (consiste en que las personas perciban el mensaje o señal, lo que supone una educación preventiva ó de conocimiento del significado de esas señales).
- El acopio de materiales nunca obstaculizará las zonas de paso, para evitar tropiezos.
- Se retirará las sobras de materiales, herramientas y restos de obra no colocados como piezas rotas, envoltorios, palets, etc.
- La colocación de cada uno de los servicios lo realizará personal especializado en el mismo.
- La herramientas a utilizar por los instaladores electricistas estarán protegidas contra contactos eléctricos con material aislante normalizado. Las herramientas con aislante en mal estado o defectuoso serán sustituidas de inmediato por otras que estén en buen estado.
- Antes de que las instalaciones entren en carga, se revisarán perfectamente las conexiones de mecanismos, protecciones y pasos por arquetas.
- Los instaladores irán equipados con calzado de seguridad, guantes aislantes, casco de seguridad, calzado aislantes de seguridad, ropa de trabajo, protectores auditivos, protectores de la vista, comprobadores de tensión y herramientas aislantes.
- En lugares en donde existan instalaciones en servicio, se tomarán medidas adicionales de prevención y con el equipo necesario, descrito en el punto anterior.

RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS QUE PREVISIBLEMENTE SURGIRÁN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.
- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Chaleco reflectante.

9.1.61. Soldadura.

SOLDADURA ELÉCTRICA.
RIESGOS
- Quemaduras físicas y químicas.
- Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
- Atmósfera anaerobia (con falta de oxígeno) producida por gases inertes.
- Atmósferas tóxicas, irritantes.
- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Cuerpos extraños en ojos.
- Exposición a fuentes luminosas peligrosas.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Incendios.
- Inhalación de sustancias tóxicas.

MEDIDAS PREVENTIVAS
- La alimentación eléctrica al grupo se realizará mediante conexión a través del cuadro eléctrico general y sus protecciones diferenciales en combinación con la red general de toma de tierras.
- Antes de empezar el trabajo de soldadura, es necesario examinar el lugar, y prevenir la caída de chispas sobre materias combustibles que puedan dar lugar a un incendio, sobre las personas o sobre el resto de la obra con el fin de evitarlo de forma eficaz.
- La soldadura de elementos estructurales no se realizará a una altura superior a una planta. Se ejecutará el trabajo introducido dentro de jaulones de seguridad "guindola" unidos a elementos ya seguros o desde plataformas elevadoras tipo tijera o telescópicas. El soldador irá provisto de arnés de seguridad y se le suministrará los necesarios puntos de anclaje cómodo y "cables de circulación" todo ello en evitación de caídas de altura.
- Los trabajos de soldadura de elementos estructurales de forma "aérea" quedarán interrumpidos en días de fuerte niebla, fuerte viento y lluvia.

Queda expresamente prohibido:

- Dejar la pinza y su electrodo directamente en el suelo. Se apoyará sobre un soporte aislante cuando se deba interrumpir el trabajo.
- Tender de forma desordenada el cableado por la obra.
- No instalar ni mantener instalada la protección de las clemas del grupo de soldadura.
- Anular y/o no instalar la toma de tierra de la carcasa del grupo de soldadura.
- No desconectar totalmente el grupo de soldadura cada vez que se realice una pausa de consideración durante la realización de los trabajos (para el almuerzo o comida por ejemplo).
- El empalme de mangueras directamente (con protección de cinta aislante) sin utilizar conectadores estancos de intemperie, o fundas termosoldadas.
- La utilización de mangueras deterioradas, con cortes y empalmes debidos a envejecimiento por uso o descuido.
- En todo momento los tajos estarán limpios y ordenados en prevención de tropiezos y pisadas sobre objetos punzantes.
- El izado de materiales de longitud considerable se realizará eslingadas de dos puntos, de forma tal, que el ángulo superior a nivel de la argolla de cuelgue que forman las dos hondillas de la eslinga, se igual o menor que 90º, para evitar los riesgos por fatiga del medio auxiliar.
- El izado de estos materiales se guiará mediante sogas hasta su <<presentación>>, nunca directamente con las manos, para evitar los empujones, corte y atrapamientos.
- No se elevará en esta obra una nueva altura, hasta haber concluido el cordón de soldadura de la cota punteada, para evitar situaciones inestables de la estructura.
- Se tenderán entre puntos fijos y resistentes, de forma horizontal, cables de seguridad firmemente anclados, por los que se deslizarán los <<mecanismos paracaídas>> de los cinturones de seguridad, cuando se camine sobre zonas con riesgo de caída desde altura.
- Las escaleras de mano a utilizar durante el montaje de la estructura serán metálicas con ganchos en cabeza y en los largueros para inmovilización, en prevención de caídas por movimientos indeseables.
- Los portaelectrodos a utilizar en esta obra, tendrán el soporte de manutención en material aislante de la electricidad. El Encargado o Capataz controlará que el soporte utilizado no esté deteriorado.
- Se prohíbe expresamente la utilización en esta obra de portaelectrodos deteriorados, en prevención del riesgo eléctrico.
- Las operaciones de soldadura a realizar en zonas húmedas o muy conductoras de la electricidad no se realizarán con tensiones superiores a 50 voltios. El grupo de soldadura estará en el exterior del recinto en el que se efectué la operación de soldar.
- Las operaciones de soldadura a realizar en esta obra (en condiciones normales), no se realizarán con tensiones superiores a 150 voltios si los equipos están alimentados por corriente continua.
- El banco para soldadura fija, tendrán aspiración forzada instalada junto al punto de soldadura.
- El taller de soldadura se limpiará diariamente eliminando del suelo, clavos, fragmentos y recortes, en prevención de los riesgos de pisadas sobre materiales, tropezones o caídas.
- El taller de soldadura de esta obra estará dotado de un extintor de polvo químico seco y sobre la hoja de la puerta, señales normalizadas de riesgo eléctrico y riesgo de incendios.
- El personal encargado de soldar será especialista en dichos trabajos.

RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS QUE PREVISIBLEMENTE SURGIRÁN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

- Casco de protección (en zonas con riesgo de caída de objeto).
- Gafas antiproyecciones (durante las operaciones de soldadura).
- Pantalla de soldadura eléctrica.
- Mascarilla de respiración contra humos soldadura (durante las operaciones de soldadura).
- Guantes de cuero (durante las operaciones de soldadura).
- Manguitos (durante las operaciones de soldadura).
- Calzado de seguridad (durante toda la jornada).
- Chaleco reflectante.

SOLDADURA OXIACETILÉNICA U OXICORTE.

RIESGOS

- Explosiones.
- Exposición a fuentes luminosas peligrosas.
- Quemaduras físicas y químicas.
- Atmósfera anaerobia (con falta de oxígeno) producida por gases inertes.
- Atmósferas tóxicas, irritantes.
- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Cuerpos extraños en ojos.
- Deflagraciones.
- Exposición a fuentes luminosas peligrosas.

- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Incendios.
- Inhalación de sustancias tóxicas.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- El traslado de botellas se hará siempre con su correspondiente caperuza colocada, para evitar posibles deterioros del grifo, sobre el carro portabotellas.
- Se prohíbe tener las botellas expuestas al sol tanto en el acopio como durante su utilización.
- Las botellas de acetileno deben utilizarse estando en posición vertical. Las de oxígeno pueden estar tumbadas pero procurando que la boca quede algo levantada, pero en evitación de accidentes por confusión de los gases las botellas siempre se utilizarán en posición vertical.
- Los mecheros irán provistos de válvulas antirretroceso de llama.
- Debe vigilarse la posible existencia de fugas en mangueras, grifos, o sopletes, pero sin emplear nunca para ello una llama, sino mechero de chispa, o sumergirlas en el interior de un recipiente con agua.
- Durante la ejecución de un corte hay que tener cuidado de que al desprenderse el trozo cortado no exista posibilidad de que caiga en lugar inadecuado, es decir, sobre personas y/o materiales.
- Al terminar el trabajo, deben cerrarse perfectamente las botellas mediante la llave que a tal efecto poseen, no utilizar herramientas como alicates o tenazas que a parte de no ser totalmente efectivas estropean el vástago de cierre.
- Las mangueras se recogerán en carretes circulares.
- Queda prohibido la utilización de mangueras deterioradas, con cortes y empalmes debidos a envejecimiento por uso o descuido.
- En todo momento los tajos estarán limpios y ordenados en prevención de tropiezos y pisadas sobre objetos punzantes.
- El izado de materiales de longitud considerable se realizará eslingadas de dos puntos, de forma tal, que el ángulo superior a nivel de la argolla de cuelgue que forman las dos hondillas de la eslinga, sea igual o menor de 90º, para evitar los riesgos por fatiga del medio auxiliar.
- El izado de estos materiales se guiará mediante sogas hasta su presentación, nunca directamente con las manos, para evitar los empujones, corte y atrapamientos.
- Las escaleras de mano a utilizar durante el montaje de la estructura serán metálicas con ganchos en cabeza y en los largueros para inmovilización, en prevención de caídas por movimientos indeseables.
- El taller de soldadura se limpiará diariamente eliminando del suelo, clavos, fragmentos y recortes, en prevención de los riesgos de pisadas sobre materiales, tropezones o caídas.
- El taller de soldadura de esta obra estará dotado de un extintor de polvo químico seco y sobre la hoja de la puerta, señales normalizadas de riesgo de incendios.
- Las escaleras de mano a utilizar durante el montaje de la estructura serán metálicas con ganchos en cabeza y en los largueros para inmovilización, en prevención de caídas por movimientos indeseables.
- El personal encargado de soldar será especialista en dichos trabajos.

Queda expresamente prohibido:

- Dejar directamente en el suelo los mecheros.
- Tender de forma desordenada las mangueras de gases por los forjados. Se recomienda unir entre sí las gomas mediante cinta adhesiva.
- Utilizar mangueras de igual color para distintos gases.
- Apilar, tendidas en el suelo las botellas vacías ya utilizadas (incluso de forma ordenada). Las botellas siempre se almacenarán en posición "de pie" y atadas para evitar vuelcos y a la sombra.

RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS QUE PREVISIBLEMENTE SURGIRÁN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

- Casco de protección (en zonas con riesgo de caída de objeto).
- Gafas antiproyecciones (durante las operaciones de soldadura).
- Pantalla de soldadura eléctrica.
- Pantalla de soldadura oxiacetilénica.
- Mascarilla de respiración contra humos soldadura (durante las operaciones de soldadura).
- Guantes de cuero (durante las operaciones de soldadura).
- Manguitos (durante las operaciones de soldadura).
- Polainas (durante las operaciones de soldadura).
- Mandil (durante las operaciones de soldadura).
- Cinturón portaherramientas (para trabajos de soldadura en altura).
- Calzado de seguridad (durante toda la jornada).
- Chaleco reflectante.

9.1.62. Trabajos sobre cubierta.

RIESGOS
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de materiales desde el medio auxiliar sobre los trabajadores.
- Caída de objeto a niveles inferiores
- Caída de objetos transportado por la grúa
- Golpes por objetos y/o herramientas, (desplome).
- Atrapamientos por materiales.
- Cortes por manejo de herramientas.
- Lesiones por posturas forzadas.
- Sobreesfuerzos.
- Quemaduras por manejo de sustancias calientes, (betunes).
- Exposición a agentes atmosféricos.
- Cortes por manejo de chapas, tejas, piezas de pizarra, etc.
- Hundimiento de faldones por sobrecarga puntual.
- Caída de personas u objetos por vientos fuertes.
- Afecciones de la piel por agentes químicos, (dermatitis).
- Hundimiento de la cubierta por sobrecarga puntual.
- Vuelco de arcos de madera durante el ensamble en altura (o durante el encorreado metálico de inmovilización de arcos).
- Vuelco de arcos por fallo del apuntalamiento de los brazos de los pilares metálicos.
- Los derivados del montaje y desmontaje de torretas andamiadas y su cambio de ubicación.

MEDIDAS PREVENTIVAS
- El riesgo de caída de altura se controlará edificando como primera unidad de cubierta el peto perimetral o barandillas de protección.
- Para acceso a las zonas de trabajo que obliguen a pasar por zonas de piso inclinado, se dispondrán pasarelas sólidamente unidas a la estructura, o en su defecto "cables de seguridad" a los que amarrar el mosquetón de los cinturones de seguridad.
- Los acopios se realizarán:
- La realización de bateas sobre plataformas horizontales de seguridad, protegidas con barandillas sólidas.
- El acopio se realizará ordenada y uniformemente repartido sobre los planos inclinados por grupos de piezas para cubrición de 1 m^2. como máximo.
- Sin concentraciones que puedan hacer peligrar la solidez de los faldones.
- Los acopios de rollos de materiales aislantes sobre la cubierta deben hacerse sin acumulación y lejos del perímetro, aunque éste, esté protegido.
- Se extenderán de forma ordenada sin permitir que rueden fuera de control. Los acopios se realizarán sobre tablones de reparto.
- Se paralizarán los trabajos bajo régimen de lluvia o fuertes vientos.
- En las cubiertas se montarán líneas de vida que permanecerán colocadas durante todo el proceso de levantamiento del pretil, si es que no se realizan desde las plataformas de trabajo de los andamios intalados.
- Durante el montaje e instalación de las cubiertas será obligatorio el uso del arnés de seguridad, por parte de todos los trabajadores y personal de obra que accedan a las cubiertas y trabajen cercanos al borde de forjado.

CUBIERTA PLANA
- El perímetro de la cubierta estará protegido mediante el peto, convenientemente suplementado, durante los trabajos en la cubierta, incluso impermeabilizados.
- Los recipientes que transporten los líquidos de sellado se llenarán a los 2/3 de su capacidad, en evitación de posibles derrames.
- Existirá un lugar para el almacenamiento de los productos de impermeabilización y los recipientes permanecerán cerrados, lejos del calor, y el lugar estará suficientemente ventilado, debiendo existir un extintor de incendios, instalado junto a la puerta de acceso.
- Las bombonas de butano o de propano para los mecheros de sellado se almacenarán aparte, de pie y a la sombra.
- Se vigilará en todo momento la dirección e identidad de la llama de los sopletes.
- Se paralizarán los trabajos bajo régimen de lluvias o fuertes vientos.
- Los acopios de materiales sobre la cubierta se efectuarán sin acumulación y lejos del perímetro del edificio.
- Si se acopiasen rollos de manta asfáltica, los apilados se harán de forma que no puedan rodar y sobre tablones de reparto entre capas.

RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS QUE PREVISIBLEMENTE SURGIRÁN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

- Casco de protección (durante toda la jornada de trabajo)
- Guantes de uso general (para manipular materiales)
- Traje impermeable (en días de lluvias)
- Calzado de seguridad (durante toda la jornada de trabajo)
- Arnés de seguridad anticaída (durante toda la jornada salvo en caso de instalarse protecciones colectivas en cuyo caso su uso sólo queda obligado para situaciones con riesgos de caída de altura donde no bastan las protecciones colectivas)
- Los propios de los trabajos a realizar (ver apartados correspondiente en el pliego de condiciones)

9.1.63. Trabajos interior de conducciones de saneamiento existentes.

RIESGOS

Riesgos previstos comunes:

Se consideran riesgos generales todos aquellos que, al margen de la peligrosidad por la posibilidad de una atmósfera interior peligrosa, son debidos a las deficientes condiciones materiales del espacio como lugar de trabajo, entre otros:

- Riesgos mecánicos: atrapamientos, choques o golpes por dimensiones reducidas de la boca de entrada, elementos salientes, obstáculos en el interior, etc
- Caídas distinto nivel y al mismo nivel por resbalamientos, tropiezos, falta de iluminación, etc.
- Caídas de objetos al interior del espacio confinado mientras se está trabajando.
- Ambiente físico agresivo: calor, frío, ruido, vibraciones, iluminación deficiente.
- Fatigas físicas por sobresfuerzo o posturas inadecuadas
- Riesgos derivados de problemas de comunicación entre el interior y el exterior.

Riesgos previstos específicos:

Se consideran riesgos específicos aquellos ocasionados por las condiciones especiales en las que se desenvuelve el trabajo, las cuales están originadas por una medio peligroso que puede dar lugar a los siguientes riesgos específicos:

- Riesgo de asfixia (baja concentración de oxígeno).
- Riesgo de incendio (atmósfera inflamable).
- Riesgo de intoxicación (CO_2, SH_2, Cl_2, NH_3, CO, etc.).
- Riesgo por contagio de patogenos – contacto con aguas residuales

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Los operarios dispondrán de los EPIS correspondientes a la realización de esta actividad (ropa de trabajo, guantes, etc.).
- Se usará calzado antideslizante que eviten caídas a distinto nivel y al mismo nivel por resbalamientos.
- Se mantendrá la obra en limpieza y orden, se recogerán los equipos de trabajo.
- Se colocarán rodapiés en las tapas de registro que eviten caídas de objetos.
- Se evitarán o posturas forzadas durante la manipulación de cargas.
- En caso de manipular objetos pesados se utilizarán equipos auxiliares o se pedirá ayuda a otra persona, para evitar el riesgo de lumbalgia por sobreesfuerzos.
- Antes de utilizar la máquina se deberá conocer su manejo y adecuada utilización.
- Antes de maniobrar, se asegurará de que la zona de trabajo esté despejada.
- No se efectuará reparaciones de los equipos en marcha.
- Se comunicará cualquier anomalía en el funcionamiento de la maquinaría al jefe más inmediato.
- Se cumplirá las instrucciones de mantenimiento de los equipos de trabajo.
- Se utilizarán herramientas neumáticas siempre que sea posible.
- Los trabajos se realizarán con la suficiente iluminación, en caso de no ser así se reforzará mediante iluminación que será de 24 V o antidefragante en caso de existir atmósfera explosiva.
- Las luminarias y equipos eléctricos portátiles deberán estar protegidos por el sistema de separación de circuitos, o por el empleo de pequeñas tensiones de seguridad, de acuerdo Reglamento Electrotécnico para Baja.
- Se extremarán las precauciones durante la manipulación de objetos y maquinaria, para evitar que en un movimiento inesperado puede provocar atrapamientos, choques, golpes…
- Todos los equipos de trabajo tendrán habilitadas las protecciones eléctricas correspondientes.
- En caso de existir ambiente agresivo, se tomarán las medidas de protección individual y colectivas necesarias que eviten la fatiga.
- Para aminorar el ambiente ruidoso los operarios emplearán protectores auditivos.

Normas de actuación preventivas para los riesgos específicos:

Control de acceso al interior del conducción:

- Para la realización de trabajos interior de la conducción será necesaria la autorización de la empresa contratista. La empresa contratista será la encargada de llevar el control de acceso de entrada al interior de la conducción. Ninguna empresa o trabajador autónomo tendrá acceso sin esta previa autorización y sin previa entrega de listado de personal que va a trabajar.
- De dicho control de acceso será desempeñado por un recurso preventivo (el encargado de obra), quien verificará la autorización, el listado de personal autorizado y quien controlará la entrada y salida al interior de la conducción. Además dicho recurso preventivo se encargará de verificar que el personal que acceda cuente con extintor, botiquín, iluminación portátil y aparatos de intercomunicación. Se ocupará también de las medidas de emergencia y evacuación, del permanente contacto con el interior y verificará que al final de la jornada no permanece nadie en el interior.
- Todo trabajador que acceda al interior de la conducción tendrá conocimiento de los riesgos y medidas preventivas tanto de las actividades a ejecutar, como de las que conlleva en desempeño de trabajos en el interior de la conducción.
- Queda prohibida la entrada, estancia y salida en solitario en interior de la conducción. La salida del recinto se efectuará por el mismo lugar por el que se ha entrado, excepto en caso de emergencia.
- Queda prohibido fumar, hacer fuego, utilizar mecheros o cerillas en el interior de la conducción

Medición y evaluación de la atmósfera interior:

- Las mediciones las realizará el responsable de la ejecución del trabajo, el cual deberá haber sido formado previamente.
- Se utilizará un aparato de medición continua con alarmas ópticas y acústicas, con sensores para la detección simultanea del contenido de oxigeno (O2), indicie de explosividad (L.I.E.) y concentraciones de sulfuro de hidrógeno (SH2) y monóxido de carbono (CO).
- Las mediciones iniciales se realizarán siempre desde el exterior con ayuda de sondas para las mediciones a distancia. Se abrirá la tapa de entrada mínimamente e se irá introduciendo la sonda de muestreo.
- Se deberá adjuntar la lista de control de mediciones a la aprobación del permiso de trabajo y a la identificación de riesgos/medidas preventivas.

Ventilación / apertura tapas de registro:

- Debido a las características dimensionales y volumétricas de la conducción, se realizará la ventilación natural mediante la apertura de las tapas de los registros anteriores y posteriores, además previamente al comienzo de los trabajos se realizará por técnico competente una verificación de la no existencia de atmósferas contaminantes, y en todo caso este establecerá la necesidad de una ventilación forzada.
- La ventilación es una de las medidas preventivas fundamentales para asegurar la inocuidad de la atmósfera interior, tanto previa a la realización de los trabajos caso de encontrarse el ambiente contaminado o irrespirable o durante los trabajos por requerir una renovación continuada del ambiente interior.

Trabajos en interior de la conducción:

- No se permitirá la realización de trabajos en la conducción de forma individual, ningún trabajador permanecerá sólo. Siempre se trabajará en lugares que permitan el contacto visual por parte de sus compañeros.
- Se empleará equipos de trabajo adecuados que no generen agentes contaminantes.
- Se reducirán al mínimo del número de trabajadores expuestos.
- No se permitirá el empleo en el interior de la conducción de maquinaria y/o equipos con tensión tensión de trabajo superior a 24V.
- Se realizarán rotaciones para reducir la duración e intensidad de las exposiciones.
- Se dotarán a los trabajadores encargados de desarrollar el trabajo en cuestión de botas de goma, impermeable, casco con barbuquejo, protectores auditivos, guantes y mascarilla de protección nasal antipolvo. Es recomendable establecer uno determinados periodos de descanso de 30 minutos por cada 120 minutos de utilización continuada del equipo, sin que se sobrepase las 4 horas de uso diario máximo.
- Los trabajos se realizarán siempre en pareja, evitando que ningún trabajador permanezca en solitario en la conducción.
- Quedará prohibida la realización de cualquier actividad en interior de la conducción sin haber comprobado y garantizado previamente que existe comunicación permanente entre el exterior y el interior. El responsable del trabajo, establecerá la necesiad de de contar con sistemas de comunicación de radiotransmisión incluido baterías de repuesto (Teléfonos GSMR, WALFKIS…)
- Se requerirá un control total desde el exterior de las operaciones, en especial el control de la atmósfera interior cuando ello sea conveniente y se asegurará la posibilidad de rescate.
- Una persona permanecerá en el exterior y estará perfectamente instruida para mantener contacto continuo visual o por otro medio de comunicación eficaz con los trabajadores que ocupen el espacio interior. Dicha persona tiene la responsabilidad de actuar en casos de emergencia y avisar tan pronto advierta algo anormal. El personal del interior estará sujeto con cuerda de seguridad y arnés, desde el exterior, en donde se dispondrá de medios de sujeción y rescate adecuados, así como equipos de protección respiratoria frente a emergencias y elementos de primera intervención contra el fuego si es necesario.

- Antes de mover una persona accidentada deberán analizarse las posibles lesiones físicas ocurridas. Una vez el lesionado se haya puesto a salvo mediante el equipo de rescate, se eliminará las ropas contaminadas, si las hay, y se aplicarán los primeros auxilios mientras se avisa a un médico.

Formación y adiestramiento:
- Dado el cúmulo de accidentados en recintos confinados debido a la falta de conocimiento del riesgo, es fundamental formar a los trabajadores para que sean capaces de identificar lo que es un recinto confinado y la gravedad de los riesgos existentes Para estos trabajos deberán elegirse personal apropiado que no sea claustrofóbico, ni temerario, con buenas condiciones físicas y mentales y, preferiblemente, menores de 50 años.
- Estos trabajadores deberán ser instruidos y adiestrados en:
  - Procedimientos de trabajo específicos, que en caso de ser repetitivos deberán normalizarse.
  - Riesgos que pueden encontrar (atmósferas asfixiantes, tóxicas, inflamables o explosivas) y las precauciones necesarias.
  - Utilización de equipos de ensayo de la atmósfera.
  - Procedimientos de rescate y evacuación de víctimas así como de primeros auxilios.
  - Utilización de equipos de salvamento y de protección respiratoria.
  - Sistemas de comunicación entre interior y exterior con instrucciones detalladas sobre su utilización.
  - Tipos adecuados de equipos para la lucha contra el fuego y como utilizarlos.
- Es esencial realizar prácticas y simulaciones periódicas de situaciones de emergencia y rescate.

Protecciones colectivas:
- Dispositivo de anclaje trípode
- Medidor de gases

RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS QUE PREVISIBLEMENTE SURGIRÁN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS
- Equipo de respiración autónoma
- Casco de seguridad con barbuquejo.
- Cascos de protección auditiva.
- Gafas de seguridad contra el polvo y los impactos.
- Mascarilla desechable P2.
- Par de guantes de nitrilo.
- Par de guantes de lona/serraje.
- Par de muñequeras elásticas.
- Par de botas de seguridad.
- Par de botas impermeables.
- Faja elástica.
- Arnés de seguridad con útiles de amarre.
- Cuerda de línea de vida vertical.
- Chaleco de obras reflectante
- Ropa de trabajo.
- Traje impermeable.
- Mono de trabajo desechable con capucha.

9.1.64. Trabajos en proximidad de líneas eléctricas enterradas.

RIESGOS

- Exposición a contactos eléctricos
- Rotura de cables eléctricos enterrados
- Incendios: Por interferencia con la protección aislante eléctrico.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Con la utilización de un detector de redes y servicios, definir la traza de la línea eléctrica afectada y su profundidad.
- Excave hasta la profundidad de seguridad definida durante la detección, por el procedimiento elegido en este trabajo.

- Ante el riesgo de electrocución, el Encargado controlará que para la aproximación excavando hasta descubrir la línea eléctrica enterrada, se proceda como se indica a continuación:
  a) Replanteo real según los planos del trazado de la línea enterrada.
  b) Marcaje del eje del ancho de la excavación a realizar en la traza definida.
  c) Excavación a pico de un pozo de comprobación de la posición y profundidad de la línea eléctrica enterrada. El pico se sustituirá por una pala al descubrir la señalización de la línea.
  d) A partir del nivel de la señalización, la excavación se continuará con pala manual aplicando el procedimiento contenido en este trabajo.
  e) La excavación desde la señalización hasta la línea se continuará de manera lenta y cuidadosamente a pala manual.
  f) Una vez descubierta la línea, se procederá a realizar el resto de los trabajos previstos procurando no alterar el aislamiento.
- Una vez descubierta la línea, elimine la tierra que queda hasta el nivel de apoyo. No supere este nivel.
- En los bordes de la zanja que ha excavado, instale unos tacos (de hormigón sí va estar suspendida la línea mucho tiempo, o de madera sí lo va a estar durante una duración corta.
- En disposición perpendicular a la línea, reciba un perfil laminado a los tacos.
- Pase ahora bajo ella, una cuerda de PVC o plástico. Esto debe hacerlo cada 25 cm, de la longitud descubierta de la línea.
- Cuelgue ahora al perfil, cada extremo de la cuerda, dando tensión para que la línea quede apoyada en ella.
- Concluido el trabajo anterior, ya puede quitar la tierra de debajo de la línea; ésta quedará suspendida sin mayor problema.
- Señalice el conjunto contra el riesgo eléctrico.

Relación de equipos de protección individual a utilizar en función de los riesgos que previsiblemente surgirán durante la ejecución de los trabajos.

- ➔ Casco de protección (durante toda la jornada)
- ➔ Calzado de seguridad (durante toda la jornada)
- ➔ Calzado de goma (en días de lluvias o zonas mojadas)
- ➔ Guantes de seguridad
- ➔ Ropa de trabajo
- ➔ Traje impermeable (en días lluviosos)

9.1.65. Trabajos en Centro de Transformación.

1. Introducción. Las tareas a las que normalmente se refiere esta instrucción son las siguientes: Replanteo de la obra. Instalación eléctrica de alta tensión. Instalación de transformadores Instalación eléctrica de baja tensión. Puesta a tierra. Protección y señalización. Conexiones y puesta en servicio. A efectos de mantenimiento correctivo y/o preventivo, esta instrucción se aplica a los Centros de Transformación y también a la Atención de Averías producidas en dichas instalaciones. Igualmente quedarán aplicados por este documento los Centros de Seccionamiento, de Entrega de Energía, así como los Puntos de Entronque que pertenezcan al comienzo de la acometida en Alta Tensión. Este tipo de trabajos lo realizamos a través de una contratación por un periodo establecido (anual normalmente) para un número determinado de Centro de Transformación. Las tareas a las que normalmente se refiere esta instrucción son las siguientes: Planificación de los trabajos en los diferentes CC.TT. Comunicación al cliente del comienzo puntual del trabajo. Protecciones y señalizaciones. Realización de los trabajos. Comunicación al cliente de la finalización del trabajo. Atención de Averías.

2. Descripción de construcción de centro de transformación.

2.1 Fase previa. Antes de comenzar la ejecución de los trabajos el Responsable de Delegación solicitará al Director de Obra una reunión, en la que al menos se tratarán los siguientes puntos:
Recogida de la documentación. Situación administrativa de la obra. Suministro de materiales. Fecha prevista para la terminación y si el contrato así lo indica, programación en el tiempo de las tareas principales para la construcción, mediante un diagrama de Gantt. Designación de los Responsables para la Obra y para la Ejecución.

2.2 Realización. En este apartado se describe las tareas a realizar correspondientes a la instalación de los Centros de Transformación interiores, dejando a un lado los Centros de Transformación intemperie ya que al ser sobre apoyos, la instalación en su mayor parte se define en la Instrucción de Trabajo de Líneas Eléctricas Aéreas de Media Tensión. Replanteo de la obra: Con los planos de planta, alzado y perfil del interior del local se situarán, figuradamente con medidas reales, todos los elementos constitutivos del Centro de Transformación y siempre ajustándose a la disposición que describa el proyecto. Si en esta distribución el Responsable de Ejecución detecta que los elementos con que contamos no se ajustan a la disponibilidad física del local, lo hará llegar, mediante los cauces apropiados al Director de Obra, para que éste proceda a variar la disposición. El replanteo se considerará definitivo cuando haya sido aceptado por el Director de la Obra, a quién corresponde adoptar las modificaciones, e incluir en el proyecto las diferencias encontradas. Instalación eléctrica de alta tensión: Los elementos que dependiendo del tipo de Centro de Transformación normalmente forman parte de la instalación de alta tensión son: Celda de línea (entrada o salida):

formada por un interruptor-seccionador de corte en carga, con corte visible si el C.T. es del tipo de celdas convencionales, o bajo envolvente metálica si el C.T. es del tipo de celdas prefabricadas. Celda de protección del transformador: formada por un interruptor de corte en carga y unos fusibles limitadores individuales calibrados a la potencia del transformador. El interruptor será de corte visible si el C.T. es del tipo de celdas convencionales, o bajo envolvente metálica si el C.T. es del tipo de celdas prefabricadas. Aisladores pasamuros: son aisladores de porcelana del tipo exterior-interior y se utilizan cuando la entrada de conductores al C.T. es aérea. Interconexión entre celdas y entre celda y transformador: se realizan con varilla de cobre (embarrados) soportadas mediante aisladores de apoyo cuando se trata de un C.T. del tipo de celdas convencionales, y mediante cable con aislamiento seco con sus respectivos terminales cuando se trata de un C.T. del tipo de celdas prefabricadas. En el primer caso las varillas se pintarán con pintura de color rojo, amarillo y verde para identificar las fases R, S, T. Todos los aparatos serán colocados en su lugar definitivo de uso mediante los accesorios apropiados. En caso de C.T. con celdas convencionales serán herrajes galvanizados anclados a la pared por medio de tacos de expansión si la pared es suficientemente consistente o anclada con las garras en aperturas realizadas en la pared y recibidas con mortero. Se tomarán todas lasmedidas para que su posición conserve el nivelado y la verticalidad necesaria para su prefecta maniobrabilidad. En caso de C.T. con celdas prefabricadas se montarán en las bancadas (si existen) dispuestas al efecto, nivelando y anclando al suelo mediante tornillos tirafondos apropiados. Instalación de transformadores: Los transformadores se colocarán en los lugares apropiados (raíles del transformador) asegurándose que queden totalmente nivelados y con imposibilidad de movimiento. La disposición del transformador será de forma que las bornas correspondientes a la tensión más alta, queden lo más alejado posible al tránsito normal de operarios. Instalación eléctrica de baja tensión: Los elementos que componen la instalación eléctrica de baja tensión son: Cuadro de baja tensión: formado por un máximo de cuatro salidas y con posibilidad para un módulo de ampliación, están dotados por desconectadores unipolares o tripolares para las salidas de cables, provistos de fusibles limitadores calibrados a la intensidad nominal de las líneas que alimentan. Estará anclado al suelo o pared mediante los tornillos tirafondos apropiados. Interconexión entre cuadro y transformador: se realiza con cables unipolares de aluminio de la sección que describa el proyecto y su número irá en función de la intensidad del transformador. Su instalación será de manera que el conjunto de cables que forman la interconexión vayan agrupados en forma de haz, con trazados rectilíneos (verticales u horizontales), y los ángulos por cambio de dirección se aproximarán a 90 grados. Puesta a tierra: Dentro de un centro de transformación existe puesta a tierra denominada de herrajes y una puesta a tierra denominada de neutro. El valor de la puesta a tierra para cada una de ellas no debe superar los 20 Ohmios. Puesta a tierra de herrajes: todos los elementos metálicos deberán estar unidos entre sí mediante varilla de cobre y conectada a un anillo de tierra general de protección que se dispuso en su momento a lo largo de la cimentación del local, según instrucciones del proyecto. La instalación será de manera que su trazado sea rectilíneo (vertical u horizontal), los ángulos de cambio de dirección se aproximarán a 90 grados y la varilla se pintará con pintura de color negro. Puesta a tierra de neutro: el neutro del transformador se deberá poner a tierra completamente independiente de la tierra general, mediante pica de cobre clavada en el exterior del C.T. El conductor utilizado para poner el neutro a tierra será de cobre aislado y de la sección definida en el proyecto. En algunos casos y siempre que así lo determine el Director de Obra las puestas a tierras de neutro y herrajes podrán unificarse en una sola. Protección y señalización: Dependiendo del tipo de celdas que disponga el centro de transformación tendrá las protecciones y señalizaciones siguientes:
Celdas convencionales: todas las celdas dispondrá de una malla metálica (pantalla de protección) que impida el contacto accidental con las partes en tensión, con las medidas definidas en el proyecto, pero que permita ver a través de ella el estado y situación de los elementos. La señalización correspondiente a la maniobra de los elementos que contengan las celdas se situarán generalmente en las pantallas. Celdas prefabricadas: en este tipo, será sólo el transformador el que disponga de una pantalla de protección (generalmente metálica) que impida el contacto accidental con las partes en tensión, y sus dimensiones serán las definidas en el proyecto. Como norma general y extensible para todo tipo de centros de transformación interior se dispondrá de: Una iluminación interior conectada a la parte de baja tensión del transformador Carteles de riesgo eléctrico en las puertas de acceso al C.T. y en las pantallas de protección Cartel con las instrucciones de primeros auxilios. Cartel con las instrucciones de maniobra de los elementos que contenga Un juego de fusibles de alta tensión de las mismas característica de los que hay en uso Tres fusibles de baja tensión del mismo calibre e intensidades de los que hay en uso. Un repuesto de lámparas para el alumbrado interior. Elementos de maniobra: banqueta aislante, pértiga, guantes…. Conexiones y puesta en servicio: La realización de cajas o kit terminales, empalmes y conexiones en general deberán hacerse siguiendo las instrucciones y normas del fabricante. Todos los elementos de unión a través de los cuales vaya a pasar la corriente se montarán totalmente limpios. Se revisarán uno a uno todos los elementos de maniobra, abriéndolos y cerrándolos varias veces y engrasándolos en caso necesario para su perfecta maniobrabilidad. La puesta en servicio del Centro de Transformación se realizará con autorización del Director de la Obra y de la Compañía Eléctrica Suministradora a la cual va a quedar conectado, procediéndose a colocar todos los medios de corte y protección necesarios para poder realizar este tipo de trabajo con la completa seguridad para las personas y las cosas.

2.3 Verificaciones. Las inspecciones que deberá realizar el Responsable de Ejecución durante y final de la construcción de esta actividad en sus diferentes tareas son las siguientes: Verificar que los equipos de inspección, medición y ensayo se encuentran en perfecto estado, tanto en su integridad física como en su estado de calibración o verificación. Verificar que los aparatos y herrajes se encuentran firmemente anclados a la pared o suelo. Verificar que la posición de los aparatos conservan su verticalidad y nivelado. Verificar que el embarrado está identificado mediante el código de colores según las instrucciones de trabajo. Verificar que el transformador se encuentra nivelado y con imposibilidad de movimiento. Verificar que todos los elementos metálicos están conectados a tierra de herrajes. Verificar que la tierra de herrajes está pintada de color negro. Verificar que el neutro del transformador está conectado a tierra independiente.

Verificar que el valor de la puesta a tierra de herrajes sea inferior a 20 Ohmios. Verificar que el valor de la puesta a tierra del neutro sea inferior a 20 Ohmios. Verificar que las mallas de protección están montadas. Verificar el correcto funcionamiento del alumbrado interior. Verificar que las placas de riesgo eléctrico están montadas en puertas y mallas de protección. Verificar que los carteles de maniobra y primeros auxilios están montados. Verificar el correcto funcionamiento de los aparatos de maniobra. Verificar antes de la puesta en servicio que todos los medios de protección hayan sido retirados. Verificar que todos los materiales sobrantes y herramientas hayan sido recogidos. Verificar que el lugar de la obra se encuentre en perfecto estado de revista.

2.4 Fase final. El Responsable de Ejecución de la Obra realizará las siguientes operaciones: Una vez terminado todos los trabajos descritos se asegurará que todos los medios de protección utilizados para la conexión final, hayan sido retirados y dará su consentimiento a la Compañía Eléctrica Suministradora para la puesta en servicio. Se asegurará que todo el material queda recogido y que cualquier objeto existente como consecuencia de los trabajos quede retirado, dejando el lugar en perfecto estado de revista. Cumplimentará, el impreso Programa de Puntos de Inspección definido en el impreso Planificación de Obra para Instalaciones Eléctrica haciéndoselo llegar al Responsable de Obra para su revisión y que a su vez se los entregue al Responsable de Delegación para su control, certificación y archivo.

3.Descripción de Mantenimiento Correctivo y/o Preventivo.

3.1 Fase previa. Antes de comenzar la ejecución de los trabajos el técnico responsable solicitará al Director de Obra una reunión, en la que al menos se tratarán los siguientes puntos: 1) Recogida de la documentación. 2) Situación administrativa de la obra. 3) Suministro de materiales. 4) Fecha prevista para la terminación y si el contrato así lo indica, programación en el tiempo de las tareas principales para el mantenimiento, mediante un diagrama de Gantt. 5) Designación de los Responsables para la Obra y para la Ejecución.

3.2 Realización. En este apartado se describe las tareas correspondientes para realizar el mantenimiento preventivo y correctivo de los Centros de Transformación así como la Atención de Averías. 1)Planificación de los trabajos en los diferentes CC.TT. Según las necesidades del cliente se acordará un calendario para establecer a priori las fechas aproximadas en que se llevaran a cabo los trabajos, de manera que ocasionen el menor perjuicio posible a los usuarios de las instalaciones. En esta fase nos intercambiaremos los medios de comunicación disponibles para estar permanentemente localizados, tanto nuestro personal asignado, como el personal encargado del cliente y en algunos casos facilitaremos la documentación necesaria para que nos proporcionen una acreditación personal para poder acceder a las instalaciones del cliente. 2)Comunicación al cliente del comienzo del trabajo. Cuando llegamos al lugar de los trabajos el Resp. de Obra o el Resp. de Ejecución se pondrá en contacto con el cliente para comunicarle que se va a proceder a cortar el suministro eléctrico. 3)Protecciones y señalizaciones. Se cortará la entrada de corriente mediante el seccionador o interruptor que exista y se procederá a su puesta a tierra y en cortocircuito, de manera que pueda ser imposible ponerlo en servicio de forma fortuita. Se señalizará la zona de trabajo para que no interrumpa al normal desarrollo de labores que realicen el resto de operarios o personal del cliente. 4)Realización de los trabajos Los elementos que dependiendo del tipo de Centro de Transformación normalmente forman parte de la instalación y a los que se le podría realizar su mantenimiento: Seccionadores e Interruptores 5) Engrase de articulaciones. 6) Comprobación de sincronismos de entrada y salida de los contactos. 7) Revisión del estado en los puntos de los contactos. 8) Comprobación de los enclavamientos. 9) Comprobación del nivel de aceite en los interruptores. 10) Limpieza general del aparato. Fusibles 11) Comprobación del estado de las mordazas. 12) Revisión del estado en los puntos de los contactos. 13) Comprobación del calibre adecuado. 14) Limpieza general del aparato. Relés de Protección 15) Engrase de relés. 16) Ajuste de timonería. 17) Verificación de disparo. 18) Comprobación del calibre adecuado. 19) Limpieza general del aparato. Transformadores de Potencia 20) Revisión de protecciones comprobando la alarma y disparos. 21) Comprobación de nivel de aceite. 22) Limpieza general del aparato. Cables y embarrados 23) Comprobación del estado de las botellas terminales. 24) Revisión del estado en los puntos de los contactos. 25) Comprobación del apriete en conexiones. 26) Comprobación de los puntos calientes. 27) Limpieza general de cables y embarrados. Puestas a tierra 28) Comprobación de la continuidad del circuito. 29) Comprobación del valor de puesta a tierra del neutro, especificando su valor. 30) Comprobación del valor de puesta a tierra de herrajes, especificando su valor. 31) Limpieza general de las puestas a tierra. Cuadros de acometida 32) Comprobación del apriete en conexiones. 33) Comprobación de los puntos calientes. 34) Comprobación del estado de las protecciones y fusibles. 35) Comprobación del estado de los pilotos de señalización y rótulos. 36) Comprobación de la lectura del equipo de medida, especificando sus valores. 37) Limpieza general del cuadro de acometida. Batería de condensadores 38) Comprobación del estado de la batería, verificando su funcionamiento. 39) Limpieza general de la batería. Elementos de Seguridad 40) Comprobación de la existencia y estado de los elementos de seguridad (banqueta, pértiga, guantes, carteles de peligro de muerte, cartel de primeros auxilios, cartel de maniobra, extintores, etc...). Estado general del centro 41) Comprobación de paredes y techos (humedades y filtraciones). 42) Comprobación de ventilación correcta. 43) Comprobación del estado de puertas y rejillas. 44) Limpieza general del C.T. 5)Comunicación al cliente de la finalización del trabajo. Una vez finalizados los trabajos, procederemos a retirar todas las protecciones de señalización y puestas a tierra. El Resp. de Obra o el Resp. de Ejecución se pondrá en contacto con el cliente para comunicarle su intención de dar servicio, y en caso de no haber nada en contra, realizará dicha labor. Se asegurará que todo el material queda recogido y que cualquier objeto existente como consecuencia de los trabajos quede retirado, dejando el lugar en perfecto estado de revista.
6)Atención de Averías: La atención de averías la realizamos casi siempre implícitamente junto con el Mantenimiento Preventivo y Correctivo de Centros de Transformación, es decir una contratación periódica de mantenimiento de CC.TT. conlleva la asistencia y

reparación por averías en dichas instalaciones. La forma de proceder en caso de aviso de una avería, consiste en presentarse físicamente en el lugar de las instalaciones lo más rápidamente posible, actuando de la misma forma que viene descrito en los apartados anteriores ya que no existe programación sobre los trabajos y sólo nos limitaremos en intentar reparar la causa de la avería en el menor plazo posible y en caso de no ser posible su reparación, aislar y señalizar la zona afectada para evitar accidentes y males mayores. A continuación el Resp. de Obra o el Resp. de Ejecución se pondrá en contacto con el cliente, quién tomará las oportunas decisiones.

3.3 Inspecciones. Las inspecciones que deberá realizar el Responsable de Obra o el Responsable de Ejecución durante y final de la realización de esta actividad son las siguientes: Para el Mantenimiento programado de CC.TT. Serán realizados todos los trabajos y la verificación de lo realizado se encuentran reflejadas en el formato de "Revisión Periódica y Mantenimiento Preventivo de Instalaciones de Centros de Transformación". Para la Atención de Averías En este caso como la actuación se limita a intentar reparar la avería en el menos plazo de tiempo posible y el contacto con el cliente es permanente, no es necesario dejar constancia de las inspecciones, ya que los requisitos establecidos por el cliente están continuamente respondidos, por lo tanto utilizaremos el formato "Parte de ActuaciónAvería", donde se indicará los medios personales y materiales empleados y un pequeño informe que nos justifique ante el cliente la actuación realizada.

RIESGOS

- Exposición a contactos eléctricos
- Rotura de cables eléctricos enterrados
- Incendios: Por interferencia con la protección aislante eléctrico.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Con la utilización de un detector de redes y servicios, definir la traza de la línea eléctrica afectada y su profundidad.
- Excave hasta la profundidad de seguridad definida durante la detección, por el procedimiento elegido en este trabajo.
- Ante el riesgo de electrocución, el Encargado controlará que para la aproximación excavando hasta descubrir la línea eléctrica enterrada, se proceda como se indica a continuación:
  g) Replanteo real según los planos del trazado de la línea enterrada.
  h) Marcaje del eje del ancho de la excavación a realizar en la traza definida.
  i) Excavación a pico de un pozo de comprobación de la posición y profundidad de la línea eléctrica enterrada. El pico se sustituirá por una pala al descubrir la señalización de la línea.
  j) A partir del nivel de la señalización, la excavación se continuará con pala manual aplicando el procedimiento contenido en este trabajo.
  k) La excavación desde la señalización hasta la línea se continuará de manera lenta y cuidadosamente a pala manual.
  l) Una vez descubierta la línea, se procederá a realizar el resto de los trabajos previstos procurando no alterar el aislamiento.
- Una vez descubierta la línea, elimine la tierra que queda hasta el nivel de apoyo. No supere este nivel.
- En los bordes de la zanja que ha excavado, instale unos tacos (de hormigón sí va estar suspendida la línea mucho tiempo, o de madera sí lo va a estar durante una duración corta.
- En disposición perpendicular a la línea, reciba un perfil laminado a los tacos.
- Pase ahora bajo ella, una cuerda de PVC o plástico. Esto debe hacerlo cada 25 cm, de la longitud descubierta de la línea.
- Cuelgue ahora al perfil, cada extremo de la cuerda, dando tensión para que la línea quede apoyada en ella.
- Concluido el trabajo anterior, ya puede quitar la tierra de debajo de la línea; ésta quedará suspendida sin mayor problema.
- Señalice el conjunto contra el riesgo eléctrico.

Relación de equipos de protección individual a utilizar en función de los riesgos que previsiblemente surgirán durante la ejecución de los trabajos.

- ➔ Casco de protección (durante toda la jornada)
- ➔ Calzado de seguridad (durante toda la jornada)
- ➔ Calzado de goma (en días de lluvias o zonas mojadas)
- ➔ Guantes de seguridad
- ➔ Ropa de trabajo
- ➔ Traje impermeable (en días lluviosos)

9.1.66. Trabajos de Hinca de tuberias.

RIESGOS
- Enterramientos debidos a desprendimientos y/o deslizamientos de tierras y/o rocas.
- Desprendimientos y proyecciones.
- Caídas de personas al mismo y a distinto nivel.
- Golpes de o contra objetos.
- Vuelcos de vehículos y máquinas.
- Atropellos y colisiones.
- Explosiones e incendios.
- Atropamientos.
- Ruido.
- Polvo.
- Emanaciones de gases.
- Emanaciones de aguas, debido al nivel freático, con el consiguiente riesgo de desprendimientos y/o deslizamientos de tierras, exceso de humedad, etc.
- Asfixia por defecto de ventilación (para respiración).

MEDIDAS PREVENTIVAS

- La presente norma comprende los aspectos que se relacionan en los apartados que siguen, estando suficientemente diferenciados unos con otros, ya que las precauciones que se deberán tomar para soslayar los diferentes peligros que conlleva este tipo de excavación son distintos.
- - Diariamente se comprobara la atmósfera en el interior de la Hinca mediante los medios reflejados en este documento (detectores reglamentarios de gases, aportados por el subcontratista).
- - Se inspeccionará el terreno circundante antes del inicio de los trabajos, para comprobar la existencia de conducciones y comprobar que la perforación no va ha interceptar con ninguna existente.
- - Sobre el terreno, se hablará con el representante del cliente en obra para que nos indiquen las conducciones existentes y así poderlas replantear; se hará una puesta en común.
- - En cuanto al pozo de ataque, el cliente deberá hormigonar o entibar o taluzar si la profundidad del mismo, o las condiciones del terreno así lo exigiesen.
- - Cada jornada de trabajo o cuando las condiciones ambientales (lluvia, viento, movimientos de tierra, existencia de niveles de agua, etc.) cambiaran se llevará una inspección detenida para ver las en que condiciones se encuentran las paredes del pozo y si necesitan alguna modificación para seguir manteniendo su estabilidad y no impliquen riesgo para los operarios.
- - El material procedente de la excavación se retirará a vertedero o bien se acopiará a más de dos metros del talud de la perforación, para así no cargar éste.
- - Las maniobras de maquinaria, en las excavaciones así como camión grúa al pozo de ataque serán dirigidas por persona distinta al conductor.
- - Se prohíbe la presencia de personas en las proximidades donde se realicen los trabajos de excavación, así como presencia de personas entorno al camión grúa en un radio de 5 metros.
- - El perímetro de la excavación será acotado al transito de los trabajadores ajenos al topo a realizar (barandillas, señales estáticas, luminosas de aviso, etc.).
- - Se debe de guardar una distancia mínima de seguridad a cualquier vía de servicio, vendrá macada esta por lo que dictamine el propietario de la misma, además si se está trabajando cercano a alguna vía de transito, habrá que colocar señales de aviso de obras en las proximidades, así como de disminución de velocidad de los vehículos, etc.
- - Antes de comenzar los trabajos, así como tras una parada se revisará el buen estado de las mangueras, abrazaderas, grupo electrógeno, central hidráulica, etc.
- - En las maniobras de empuje de la maquinaria, colocación – ensamble de tubos, etc., el capataz supervisará de que no vayan a existir atrapamientos.
- - Se prohíbe introducir manos o brazos entre la tubería mientras esta se encuentre en funcionamiento.
- - Los elementos móviles de las cintas, tales como correas, rodillos, etc., estarán protegidos.
- - Sólo permanecerá en la zona de excavación, el equipo encomendado para realizar estas tareas y el destinado al manejo de las maquinas.
- - Los gatos cuando se monten se ataran mediante un cable o latiguillo a los puntales firmes hasta que se coloquen.
- - Estará terminantemente prohibido, a los trabajadores, situarse en la zona de carga si el detritus es retirado por retro-excavadora ó bien bajo el radio de acción de la grúa.
- - Cada operario dentro de la función que desempeñe, debe de conocer perfectamente el funcionamiento de la maquina y advertirá al maquinista y encargado, según proceda, de cualquier anomalía que observe. No intentará repararlo o modificar nada si no es su cometido o no tiene orden expresa a su superior.

- - No se debe de engrasar ningún engranaje, polea, cadena, rodillo, etc. que esté en movimiento si no es por los medios apropiados de que dispone la maquina, para evitar atrapes, golpes, etc. Así mismo, se debe de evitar que por descuidos queden engranajes, poleas, rodillos, cadenas, correas, etc., sin la colocación de los resguardos correspondientes.
- - Antes de poner en marcha la maquinaria perforadora deben de haber sido probados los niveles de todos los circuitos hidráulicos y su correcto funcionamiento, asimismo, se debe comprobar el funcionamiento de las señales de alarma, relojes, etc.
- - El maquinista debe de dar la señal correspondiente para la puesta en marcha de la máquina, cerciorarse de que los operarios ocupan su puesto de trabajo, de que todo está en orden y seguir las instrucciones dadas por el fabricante de dicha máquina.
- - Ningún operario debe manipular o poner en funcionamiento aparato o maquina alguna, sin haber sido autorizado para ello, especialmente si la instalación es eléctrica y no es especialista.
- - La parada de la maquina se debe de realizar de acuerdo con las instrucciones correspondientes y avisar de ello con la señal debida.
- - Los operarios deben utilizar en todo momento los medios de protección adecuados a su puesto de trabajo.
- - El encargado del avance de la máquina deberá conocer técnicamente el funcionamiento, capacidad y resistencia de la misma, para no exponer peligrosamente a operario o persona alguna.
- - El encargado debe disponer del personal especializado con la categoría profesional correspondiente. Dicho personal tendrá su misión a realizar definida y clara, para actuar en consecuencia, vigilar, limpiar, engrasar, conducir, etc.
- - La máquina no debe ponerse en funcionamiento si no se ha comprobado que las condiciones Ambientales son óptimas (ventilación, oxígeno, luminosidad, calor, agua, energía eléctrica suficiente, operarios en su puesto de trabajo, etc.); que la señalización es correcta, los apartados de medida funcionan y se han tomado las medidas oportunas para caso de emergencia.
- - Todo el personal debe usar correctamente el equipo y prendas de seguridad adecuadas: Casco, guantes, insonorizadores, mascarilla antipolvo (si es preciso), gafas contraimpactos, botas, impermeable, etc..
- - Queda terminantemente prohibido introducir, en el interior del "túnel" o perforación, cerillas, encendedores, así como efectos de fumar. Se requerirá autorización expresa de la Dirección para introducir cualquier elemento capaz de producir chispas o llamas a altas temperaturas que sea preciso utilizar de forma excepcional en los trabajos de interior.
- - Toda persona que circule o esté parada en el "túnel" o perforación en excavación o en el mismo frente de ataque deberá estar provista del casco de seguridad.
- - Todos los operarios que trabajen en esa zona deben utilizar la mascarilla antipolvo para evitar el efecto pernicioso del polvo en suspensión, en el caso de la existencia de polvo en suspensión.
- - Debe ponerse en conocimiento del encargado de la perforación cualquier anomalía que se observe en la excavación, tales como: aparición de agua, gases, tierra, huecos, etc., y el maquinista parar la máquina si la marcha de la misma no es correcta, falta agua en los inyectores de ataque o las condiciones ambientales lo aconsejan.
- - La iluminación del entorno de la máquina y del túnel, así como la señalización deben ser las Adecuadas, para una buena visibilidad, con el fin de que los escombros y productos de la excavación sean evacuados convenientemente sin peligros para personas o vehículos.

RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS QUE PREVISIBLEMENTE SURGIRÁN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad.
- Mascarilla con filtro mecánico específico recambiable.
- Mascarilla con filtro químico específico recambiable.
- Ropa de trabajo.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Chaleco reflectante

9.1.67. Trabajos de Jardinería.

RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de objetos en manipulación
- Pisadas sobre objetos
- Choques contra objetos inmóviles
- Golpes/cortes por objetos o herramientas

- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Sobreesfuerzos
- Contactos eléctricos directos/indirectos
- Atropellos o golpes con vehículos
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Ruido
- Vibraciones
- Estrés térmico
- Fatiga postural

MEDIDAS PREVENTIVAS

Durante la preparación del terreno y siembra de praderas:

- Utilizar medios mecánicos siempre que sea posible.
- Usar herramientas en perfectas condiciones y adecuadas al trabajo que se va a realizar.
- Trabajar con las piernas separadas y ligeramente flexionadas para evitar cargar las lumbares.
- Revisar previamente el terreno para detectar irregularidades, objetos, zanjas, etc.
- Revisar periódicamente el estado de la maquinaria.
- Conocer previamente los servicios enterrados de la zona (cables eléctricos, tuberías, aspersores, etc.).
- Mantener distancias de seguridad con zanjas, bordillos o alteraciones del terreno.
- Poner especial atención cuando la máquina circule marcha atrás y en pendientes.
- Leer el manual de uso de la máquina.
- Si es posible, trabajar con el terreno húmedo para facilitar el trabajo del motocultor y evitar la creación de nubes de polvo. En caso contrario, utilizar mascarilla antipartículas.
- Evitar trabajar en terrenos excesivamente compactados.
- No manipular ni el motor ni las cuchillas mientras la máquina esté en marcha.
- La carga y descarga del motocultor se hará de forma mecánica siempre que sea posible o con la ayuda de otros compañeros.
- Ajustar la altura del manillar al trabajador.
- Planificar descansos periódicos y procurar la rotación del personal en jornadas largas de trabajo.

Durante el abonado del terreno: orgánico y químico:

- Siempre que sea posible utilizar maquinaria específica para esta tarea.
- Leer la ficha técnica o información del envase del producto antes de su aplicación.
- Utilizar los EPI adecuados a cada producto especificados en la correspondiente ficha técnica.
- No comer, fumar o beber mientras se esté abonando. En el caso de hacerlo, lavarse previamente las manos.
- Lavarse las manos después de realizar la faena y cada vez que se vaya al wc.
- Mantener una postura cómoda y procurar la rotación del personal en jornadas largas de trabajo.
- Cargar sólo el peso que sea fácilmente transportable.
- Observar las consignas básicas de la manipulación manual de cargas.
- Se recomienda el lavado del vestuario cuando se realicen estas tareas.

Durante la plantación de árboles, arbustos y grupos de plantas:

- Prestar atención a la tarea que se está realizando.
- Verificar el buen estado de las herramientas de mano y de los EPI. En la plantación de árboles será obligatorio el uso del casco de seguridad.
- Utilizar las herramientas sólo para la tarea para la que han sido diseñadas.
- Mantener la zona libre de materiales y herramientas.
- El transporte de herramientas y/o materiales se hará con medios mecánicos, siempre que sea posible.
- Manipular los pesos superiores a 25 kg. con la ayuda de otro compañero.
- En zonas de tránsito de vehículos recordar las normas descritas en el apartado sobre trabajos en vías de circulación.
- Prohibido trabajar con la retroexcavadora en la zanja al mismo tiempo que lo hacen los trabajadores.
- Atar el ramaje de los arbustos antes de su plantación.
- No mover con las manos los cepellones de gran peso o volumen si no es con la ayuda de pértigas u otras herramientas similares.
- Durante el proceso de tutorado prestar atención a los golpes en las manos con el mallo.
- Alternar posturas de trabajo.
- Observar las recomendaciones de movimiento de cargas y posturales.

- Supervisar la zona para retirar objetos punzantes o cortantes.
- Comprobar que las herramientas están en buen estado y que sean las adecuadas.
- Se recomienda estar correctamente vacunado de tétanos y hepatitis.
- Antes de abandonar la zona de trabajo, verificar que el terreno está convenientemente compactado.

Durante el riego:
- Abrir las tapas de riego más pesadas con la ayuda de otro compañero.
- No utilizar tijeras, destornilladores, navajas, etc. para abrir las arquetas.
- Verificar que las tapas y los marcos estén en buen estado y limpios de tierra, etc.
- Detectar e identificar las conexiones a red desconocidas. Si son eléctricas, ponerlo en conocimiento del responsable para tomar las medidas adecuadas.
- Extremar las precauciones cuando el terreno esté mojado.
- Utilizar guantes de cuero para abrir arquetas y manipular las llaves de paso.
- Seguir las recomendaciones del manual de manipulación de cargas.
- En riegos manuales utilizar guantes de goma y dispositivos de difusión de agua.
- Evitar arrastrar tramos largos de mangueras rígidas.
- En caso de tramos largos (máximo 25 m), utilizar mangueras no rígidas o ayudarse por otro compañero.
- Utilizar calzado del año (profundidad de la suela y puntera reforzada).
- Evitar caminar hacia atrás mientras se arrastra la manguera.
- Vaciar la manguera antes de doblarla.
- Evitar que las mangueras atraviesen vías de circulación

Relación de equipos de protección individual a utilizar en función de los riesgos que previsiblemente surgirán durante la ejecución de los trabajos.
- ➔ Casco de protección (durante toda la jornada)
- ➔ Calzado de seguridad (durante toda la jornada)
- ➔ Calzado de goma (en días de lluvias o zonas mojadas)
- ➔ Guantes de seguridad
- ➔ Ropa de trabajo
- ➔ Traje impermeable (en días lluviosos)

9.1.68. Vertido de hormigón.

RIESGOS
- Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.
- Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
- Aplastamientos.
- Atrapamientos.
- Atropellos y/o colisiones.
- Caída de objetos.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Contactos eléctricos directos.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Sobreesfuerzos.
- Ruido.
- Vuelco de máquinas y/o camiones.

MEDIDAS PREVENTIVAS
Hormigonado directo por canaleta.
- Previamente al inicio del vertido del hormigón desde el camión, se instalarán fuertes topes antideslizamiento en el lugar donde haya de quedar situado éste.
- Los operarios no se situarán detrás de los camiones de transporte del hormigón en maniobras de marcha atrás; estas maniobras deberán ser dirigidas desde fuera del vehículo por uno de los trabajadores. Tampoco se situarán, en el lugar de hormigonado, hasta que el camión no esté en posición de vertido.
- Para facilitar el paso seguro del personal encargado de montar, desmontar y realizar trabajos con la canaleta de vertido de hormigón por taludes hasta el cimiento (o solera de zanja), se colocarán escaleras reglamentarias.
- Se prohíbe el cambio de posición del camión hormigonera al mismo tiempo que se vierte el hormigón. Esta maniobra deberá efectuarse en su caso con la canaleta fija para evitar movimientos incontrolados.

- Los camiones hormigonera no se aproximarán a menos de 2 m, de los cortes del terreno.

Hormigonado con cubos.

- No se cargará el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa. Se señalizará expresamente el nivel de llenado equivalente al peso máximo, que se mantendrá visible mediante riego tras el vaciado.
- Se prohíbe permanecer debajo de las cargas suspendidas por las grúas, para evitar golpes por fragmentos desprendidos.
- Se obligará a los operarios en contacto con los cubos, al uso de guantes protectores para su guía y accionamiento de los mecanismos de apertura o cierre.
- Los cubilotes se guiarán mediante cuerdas que impidan golpes o desequilibrios a las personas. Se prohíbe expresamente recibir el cubilote directamente, para evitar caídas por penduleo.

Hormigonado con bombas.

- El personal encargado del manejo de la bomba de hormigón estará especializado en este trabajo.
- Después de hormigonar se lavará y limpiará el interior de los tubos y antes de hormigonar, se lubricarán las tuberías, enviando masas de mortero de pobre dosificación, para posteriormente, bombear el hormigón con la dosificación requerida.
- Hay que evitar los "tapones" porque son riesgo de accidente al desmontar la tubería. Evitar los codos de pequeño radio.
- La manguera de salida será guiada por dos operarios para evitar las caídas por golpe de la manguera.
- Un trabajador, será el encargado permanente de cambiar de posición los tableros de apoyo sobre las parrillas de los que manejan la manga de vertido del hormigón para evitar las posibles caídas.
- Los comienzos de bombeo y cese serán avisados con antelación a los operarios de manejo de la manguera en previsión de accidentes por movimientos inesperados.
- Para vertidos a distancia de gran extensión se instalará una cabria para soporte del final del tubo y manguera de vertido.
- Se evitarán los movimientos de la tubería de la bomba de hormigonado, colocándola sobre caballetes arriostrándose las partes más susceptibles de movimiento en prevención de golpes por reventón.
- El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado, deberá realizarse con máximas precauciones e incluso estarán dirigidos los trabajos por un trabajador especialista.
- Cuando se utilice la "pelota de limpieza" se colocará un dispositivo que impida la proyección; no obstante, los operarios se alejarán del radio de acción de su posible trayectoria.
- Se deberán revisar periódicamente los conductos de aceite a presión de la bomba de hormigonado, y se cumplirá con las operaciones de mantenimiento expuestas por el fabricante.

RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS QUE PREVISIBLEMENTE SURGIRÁN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

- Casco de protección (durante toda la jornada).
- Guantes de goma (durante toda la jornada).
- Traje impermeable (en días de lluvias).
- Calzado de goma (durante todas las operaciones en ambientes húmedos).
- Calzado de seguridad (cuando no sea preciso utilizar calzado de goma).
- Arnés de seguridad de sujeción (en trabajos con riesgos de caída de altura).

9.2. Identificación de riesgos y medidas preventivas, clasificados por medios auxiliares.

9.2.1. Andamios de borriquetas.

RIESGOS

- Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
- Aplastamientos.
- Atrapamientos.
- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Caída de andamios.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Pisada sobre objetos punzantes.
- Sobreesfuerzos.
- Caída de personas de altura.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Los andamios de borriquetas a instalar cumplirán los siguientes requisitos de seguridad estructural:
- Separación máxima de los puntos de apoyo de la plataforma, será la longitud de los módulos metálicos, empleados para el montaje de la plataforma.
- Plataforma de trabajo cuajada, formada por tres módulos metálicos antideslizantes.

- La plataforma de trabajo quedará clavada, atada o embridada a las borriquetas.
- Las plataformas de trabajo que deban formarse a 3 o más metros de altura se arriostrarán con cruces de San Andrés.
- Las plataformas se mantendrán limpias de residuos o de materiales que puedan hacer las superficies de apoyo resbaladizas.
- Cuando la altura de la plataforma de trabajo sea igual o superior a 2 m. se rodeará de barandillas sólidas de 90 cm. de altura formadas por tubo pasamanos, tubo intermedio y rodapié de 15 cm.
- Las plataformas de trabajo no sobresaldrán de los laterales de las borriquetas longitudes iguales o superiores a los 50 cm., para prevenir los riesgos por basculamiento.
- Los andamios sobre borriquetas no utilizarán para sustitución de alguna o de ambas borriquetas, elementos extraños (bidones, pilas de materiales, etc.), en prevención de los riesgos por inestabilidad.
- Los materiales se colocarán sobre la plataforma de trabajo de forma uniformemente repartida, para prevenir las sobrecargas innecesarias y las situaciones inestables.
- Las borriquetas metálicas se mantendrán libres de óxido, aisladas mediante pinturas anticorrosivas.
- Las plataformas sobre borriquetas de amplia superficie, se constituirán con borriquetas de idéntica altura y módulos metálicos antideslizantes, para evitar desniveles y resaltos.
- Los andamios de borriquetas utilizados para montaje de escayolas o para pintura, se limpiarán diariamente para evitar las superficies de trabajo resbaladizas y que se oculte el estado de la plataforma utilizada.

RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS QUE PREVISIBLEMENTE SURGIRÁN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

- Casco de protección (durante toda la jornada)
- Guantes de uso general (durante el montaje y desmontaje)
- Arnés de seguridad anticaída (durante la permanencia en el andamio)
- Traje impermeable (durante los días lluviosos)
- Cinturón portaherramientas (para los trabajos a efectuar sobre el andamio)
- Calzado de seguridad (durante toda la jornada)
- Los propios de los trabajos a realizar. (ver apartados correspondiente)

9.2.2. Andamios metálicos modulares.

RIESGOS

- Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
- Aplastamientos.
- Atrapamientos.
- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Caída ó colapso de andamios.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Pisada sobre objetos punzantes.
- Sobreesfuerzos.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Durante el montaje, se subirán los módulos con cuerdas y nudos seguros (tipo marinero), y los operarios obligatoriamente deberán usar el arnés de seguridad, que atarán a elementos sólidos de la estructura, o dispuestos para tal fin.
- Las plataformas de trabajo de los andamios se sujetarán a los módulos metálicos, mediante bridas que impedirán el basculamiento y hagan sujeción segura.
- Cuando estos andamios hayan de sujetarse a paramentos verticales, se dispondrá el suficiente número de puntos de anclaje, para lograr la estabilidad y seguridad del conjunto, según marca cada fabricante.
- El apoyo de los módulos se hará con la interposición de tablones de reparto de cargas, sobre los que se apoyarán los husillos de nivelación de las bases.
- Nunca se dejará una plataforma de trabajo suelta y sujeta al módulo por su propio peso. Se usarán "cruces de San Andrés" en sentido transversal y longitudinal, para garantizar la perfecta estabilidad.
- Se prestará una especial atención a los riesgos que la oxidación representa para esta clase de andamios, protegiéndole contra la misma y tomando las medidas pertinentes para su conservación.
- Los trabajadores se atendrán estrictamente a las instrucciones del manual de montaje y mantenimiento dadas por el fabricante de los andamios metálicos modulares que se empleen.
- Las plataformas de trabajo se formarán con módulos antideslizantes telescópicos de seguridad; 3 unidades o un ancho mínimo de 90 cm.
- A partir de los 2 m. de altura de una plataforma de trabajo es necesaria la instalación de barandilla, listón intermedio y rodapié.

- El ascenso y descenso se realizará con la ayuda de una escalera normalizada; elemento auxiliar del propio andamio.

RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS QUE PREVISIBLEMENTE SURGIRÁN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS
- Casco de protección (durante toda la jornada)
- Guantes de uso general (durante el montaje y desmontaje)
- Arnés de seguridad anticaída (durante la permanencia en el andamio)
- Traje impermeable (durante los días lluviosos)
- Cinturón portaherramientas (para los trabajos a efectuar sobre el andamio)
- Calzado de seguridad (durante toda la jornada)
- Los propios de los trabajos a realizar. (ver apartados correspondiente)

9.2.3. Andamios sobre ruedas.

RIESGOS
- Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
- Aplastamientos.
- Atrapamientos.
- Atropellos y/o colisiones.
- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Caída ó colapso de andamios.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Pisada sobre objetos punzantes.
- Sobreesfuerzos.

MEDIDAS PREVENTIVAS
- Durante el traslado del andamio, este permanecerá totalmente libre de objetos, herramientas, materiales y personas.
- Las plataformas de trabajo se rodearán en sus cuatro lados con baranda de 90 cm. de alto, rodapié de 15 cm. y un listón intermedio.
- Antes del desplazamiento del andamio desembarcará el personal de la plataforma de trabajo y no volverá a subir al mismo hasta que el andamio esté situado y calzado, en su nuevo emplazamiento.
- El acceso a la plataforma se hará por medio de escaleras y no por los travesaños o barras de sus estructuras.
- Antes de su utilización se comprobará su verticalidad y estabilidad, de forma que su altura no sea superior a cuatro veces su lado menor.
- Se cuidará que apoyen en superficies resistentes.
- Las ruedas estarán provistas de dispositivos de bloqueo.
- La plataforma de trabajo estará bien sujeta a la estructura del andamio.
- El acceso a la plataforma permanecerá cerrado durante la permanencia de los operarios sobre ella, mediante una cadena o barra de seguridad.
- Se prohibe emplear andamios metálicos con ruedas en las proximidades de bordes de forjado.

RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS QUE PREVISIBLEMENTE SURGIRÁN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS
- Casco de protección (durante toda la jornada)
- Guantes de uso general (durante el montaje y desmontaje)
- Arnés de seguridad anticaída (durante la permanencia en el andamio)
- Traje impermeable (durante los días lluviosos)
- Cinturón portaherramientas (para los trabajos a efectuar sobre el andamio)
- Calzado de seguridad (durante toda la jornada)
- Los propios de los trabajos a realizar. (ver apartados correspondiente)

9.2.4. Carretón o carretilla de mano.

RIESGOS
- Sobreesfuerzos.
- Choques contra objetos móviles.
- Caídas al mismo nivel.
- Proyección de fragmentos o partículas.

- Atropellos o golpes.

MEDIDAS PREVENTIVAS
- Todos los vehículos dedicados a transportes de materiales, deberán estar en perfectas condiciones de uso. La Empresa se reserva el derecho de admisión en la obra en función de la puesta al día de la documentación oficial del vehículo.
- Las cargas se repartirán sobre la caja, con suavidad evitando descargas bruscas, que desnivelen la horizontalidad de la carga.
- Mantener orden y limpieza en la obra, para que la circulación de la carretilla se lleve a cabo en condiciones de seguridad.
- Descargue los ladrillos al lado del lugar de montaje, hágalo con cuidado, el desorden, provocará retrasos de ejecución y es posible que pueda provocar caídas al mismo nivel.
- Para caminar sobre lugares de paso embarrados, está prevista la instalación de pasarelas o en su caso, su secado con zahorras compactadas
- Los sobreesfuerzos, tienen por consecuencia los dolorosos lumbagos y distensiones musculares; suceden por tener que realizar trabajos en posturas forzadas o por sustentación de piezas pesadas que deben manipularse. Sólo los puede intentar evitar acostumbrándose a utilizar fajas contra los lumbagos y muñequeras ajustadas. Solicíteselos al Encargado y úselas, evitará los accidentes en las manos.
- Como refuerzo al uso de la protección anterior, levante las cargas flexionando las piernas y apoyándose realmente en ellas al izarse; haga lo mismo cuando manipule el aglomerante o los ladrillos al construir y decida izar su cuerpo.
- Trabajar con tiempo muy caluroso o por el contrario, con temperaturas frías, puede producir un riesgo denominado estrés térmico.
- En el caso de trabajar en temperatura cálida, la solución está en eliminar el alcohol y beber cuanta más agua mejor; La ropa de trabajo de algodón 100 x 100, mitigará su sensación de calor y por supuesto, la temible deshidratación corporal y con ella, el malestar general o dolores de cabeza. No es recomendable quedarse en pantalón corto pese a la costumbre existente.
- En el caso de trabajar en bajas temperaturas, la solución está en eliminar el alcohol; este solo le ofrece una sensación engañosa de calor y merma sus condiciones físicas con lo que le hace candidato a sufrir un accidente laboral. La mejor manera se solventará la sensación de frío en una buena alimentación, ropa de abrigo y evitar permanecer sin moverse en un punto fijo.
- Descargue los ladrillos al lado del lugar de montaje, hágalo con cuidado, el desorden, provocará retrasos de ejecución y es posible que pueda provocar caídas al mismo nivel.

9.2.5. Contenedor de escombros.

RIESGOS
- Caídas de objetos por desprendimientos.
- Sobreesfuerzos

MEDIDAS PREVENTIVAS
- El Encargado de la maniobra, controlará los movimientos de descarga para que se realicen según las instrucciones de operaciones del camión de transporte.
- Suba y baje del camión por los lugares establecidos por el fabricante para este fin, evitará los accidentes por caída.
- No salte nunca desde la plataforma de transporte al suelo, puede fracturarse los calcáneos, los talones de sus pies.
- Suba a la plataforma como se ha dicho solamente si es necesario para soltar las mordazas de inmovilización del contenedor.
- Apártese a un lugar seguro. Ordene el inicio de la maniobra de descarga. El contenedor quedará depositado sobre la suelo.
- Ahora deberá situarlo en el lugar adecuado para su función. Esta maniobra se suele realizar por empuje humano directo del contenedor sujeto al riesgo de sobreesfuerzo, para evitarlo instale un tráctel amarrado por un extremo a un punto fuerte y por el otro al contenedor y muévalo por este procedimiento.
- Carguen el contenedor sin colmo, enrasando la carga, después avisen al camión de retirada.
- Cubran el contenedor con una lona contra los vertidos accidentales de la carga.
- Por el sistema explicado de tracción con tráctel, esta vez amarrado al contenedor y a uno de los anclajes de la plataforma de carga del camión, realicen los movimientos necesarios para que el mecanismo de carga pueda izarlo.
- Apártense a un lugar seguro mientras se realiza la carga.
- Para la realización de las maniobras descritas en los dos apartados anteriores, es necesario que utilicen el siguiente listado de equipos de protección individual: casco, gafas contra el polvo, guantes de cuero, botas de seguridad, faja y muñequeras contra los sobreesfuerzos y ropa de trabajo.

9.2.6. Encofrado metálico para muros, pilares y pilas.

<u>Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto</u>
Emplearemos paneles metálicos como encofrado metálico de muros por la facilidad de montaje y desmontaje de los módulos y por la seguridad que ofrece.

RIESGOS (operaciones de utilización, montaje, desmontaje y mantenimiento)
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.
- Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas.
- Choques y golpes contra objetos móviles.
- Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Contactos eléctricos.
- Iluminación inadecuada.
- Caída de objetos en manipulación.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Pisadas sobre objetos.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos.

MEDIDAS PREVENTIVAS
- El encofrado deberá tener la suficiente resistencia y estabilidad.
- El encofrado lo realizará personal cualificado.
- Se colocarán redes de protección y líneas de vida en trabajos a una altura superior a 5 m.
- Se pondrán accesos seguros en niveles más altos de 2 m. con escaleras o rampas de ancho mínimo 60 cm.
- Los paneles se recibirán y a pie de tajo, limpios y con desencofrante.
- Se prohibirá la circulación bajo cargas suspendidas.
- Se acotarán las zonas de trabajo en zonas altas de muros.
- Se encofrará con el auxilio de andamios o castilletes, nunca desde escaleras.
- El desencofrado se realizará desde un andamio.
- El desencofrado se realizará cuando el hormigón haya adquirido resistencia suficiente.
- Se usará andamiaje en condiciones de seguridad.
- Se prohibirá el escalar por las placas del encofrado.
- Se anclará el encofrado a la cimentación del muro para evitar el deslizamiento del mismo durante su hormigonado.
- Se apuntalará para evitar desplomes mediante puntales telescópicos.
- Se comprobará el perfecto encajado de las placas, para evitar la caída fortuita de ellas.
- Se colocará protectores en las puntas de las armaduras salientes.
- Limpieza y orden en la obra.
- Se suspenderá el trabajo ante vientos superiores a 50 Km/h, o si llueve.

RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS QUE PREVISIBLEMENTE SURGIRÁN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS
- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad.

ACTIVIDADES DE VIGILANCIA DEL RECURSO PREVENTIVO
En esta unidad de obra, estas actividades de vigilancia servirán para garantizar el cumplimiento de los métodos de trabajo, de las medidas preventivas y del control del riesgo:
En este medio auxiliar no es necesaria la presencia de recursos preventivos, al no darse ninguno de los requisitos exigibles por la Ley 54/2003, Artículo cuarto punto tres.

9.2.7. Encofrado para forjado

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto
Este medio auxiliar se utiliza en la obra para la realización del encofrado de los forjados reticulares de hormigón armado mediante la disposición de cubetas.

RIESGOS (operaciones de utilización, montaje, desmontaje y mantenimiento)
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas.
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.
- Choques y golpes contra objetos móviles.

- Caída de objetos en manipulación.
- Contactos eléctricos.
- Iluminación inadecuada.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Pisadas sobre objetos.
- Proyección de fragmentos o partículas.

MEDIDAS PREVENTIVAS
- Queda prohibido encofrar sin antes haber cubierto el riesgo de caída desde altura mediante la instalación o rectificación de las redes y la instalación de barandillas.
- Se advertirá del riesgo de caída a distinto nivel al personal que deba caminar sobre el encofrado.
- El encofrado deberá tener la suficiente resistencia y estabilidad.
- En los trabajos en altura es preceptivo el arnés de seguridad para el que se habrán previsto puntos fijos de enganche en la estructura con la necesaria resistencia.
- El encofrado lo realizará personal cualificado.
- Se prohibirá la circulación bajo cargas suspendidas.
- Se realizará el transporte de los elementos del encofrado mediante eslingas enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad.
- El ascenso y descenso del personal a los encofrados se efectuará a través de escaleras de mano reglamentarias.
- Se usarán plataformas de 60 cm para circular sobre el forjado aún no hormigonado.
- Se usarán andamiajes en condiciones de seguridad.
- Los encofrados se colocarán con ayuda de la grúa.
- Se encofrará mediante el uso de andamios.
- Los medios de apuntalamiento que se utilizarán serán puntales telescópicos.
- Se usarán apuntalamientos acorde con las cargas a soportar.
- En los bordes de los forjados se colocarán redes de seguridad del tipo horca.
- Se instalarán barandillas reglamentarias en los frentes de aquellos forjados o losas horizontales, para impedir la caída al vacío de las personas.
- Cuando los huecos del forjado sean mayores de 2 m^2 se colocarán barandillas.
- Los huecos dejados en el forjado se taparán mediante redes de seguridad o mallazo metálico, para evitar caídas a distinto nivel.
- El desencofrado se realizará desde un andamio.
- No se procederá al desencofrado si no están en servicio las redes de seguridad.
- Se colocarán redes de seguridad bajo el encofrado del forjado, como máximo a un metro por debajo del nivel del forjado, sujetándolas mediante cuerda perimetral y ganchos a puntos fijos y seguros de los puntales del encofrado.
- Concluido el desencofrado, se apilarán los tableros y las cubetas ordenadamente para su transporte sobre bateas emplintadas, sujetas con sogas atadas con nudos de marinero, redes, lonas, etc.
- Terminado el desencofrado, se procederá a un barrido de la planta para retirar los escombros y proceder a su vertido mediante trompas o bateas emplintadas.
- Los clavos o puntas existentes en la madera usada, se extraerán.
- Limpieza y orden en la obra.
- Se suspenderán los trabajos si llueve.

RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS QUE PREVISIBLEMENTE SURGIRÁN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS
- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad.

ACTIVIDADES DE VIGILANCIA DEL RECURSO PREVENTIVO
En esta unidad de obra, estas actividades de vigilancia servirán para garantizar el cumplimiento de los métodos de trabajo, de las medidas preventivas y del control del riesgo:
En este medio auxiliar no es necesaria la presencia de recursos preventivos, al no darse ninguno de los requisitos exigibles por la Ley 54/2003, Artículo cuarto punto tres.

9.2.8. Escalera de mano.

RIESGOS
- Aplastamientos.

- Atrapamientos.
- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Sobreesfuerzos.

PREVENTIVAS
- Preferentemente serán metálicas, y sobrepasarán siempre en 1 m. la altura a salvar una vez puestas en correcta posición.
- Cuando sean de madera, los peldaños serán ensamblados, y los largueros serán de una sola pieza, y en caso de pintarse se hará con barnices transparentes.
- En cualquier caso dispondrán de zapatas antideslizantes en su extremo inferior y estarán fijadas con garras o ataduras en su extremo superior para evitar deslizamientos.
- Está prohibido el empalme de dos escaleras a no ser que se utilicen dispositivos especiales para ello.
- Las escaleras de mano no podrán salvar más de 5 m, a menos que estén reforzadas en su centro, quedando prohibido el uso de escaleras de mano para alturas superiores a siete metros.
- Para cualquier trabajo en escaleras a más de 3 m sobre el nivel del suelo es obligatorio el uso de cinturones de seguridad, sujeto a un punto sólidamente fijado, las escaleras de mano sobrepasarán 1 m, el punto de apoyo superior una vez instalados.
- Su inclinación será tal que la separación del punto de apoyo inferior será la cuarta parte de la altura a salvar.
- El ascenso y descenso por escaleras de mano se hará de frente a las mismas.
- No se utilizarán transportando a mano y al mismo tiempo pesos superiores a 25 Kg.
- Las escaleras de tijeras o dobles, de peldaños, estarán provistas de cuerdas o cadenas que impidan su abertura al ser utilizada y topes en su extremo inferior.

RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS QUE PREVISIBLEMENTE SURGIRÁN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.
- Casco de protección (durante toda la jornada).
- Arnés de seguridad anticaída (durante los trabajos sobre la escalera en altura superior a 2 m).
- Traje impermeable (durante los días lluviosos).
- Cinturón portaherramientas (para los trabajos a efectuar sobre la escalera).
- Calzado de seguridad (durante toda la jornada).
- Los propios de los trabajos a realizar (ver apartados correspondiente).

9.2.9. Eslingas de acero.

RIESGOS
- Caídas de objetos desprendidos.
- Atrapamiento por o entre objetos.

MEDIDAS PREVENTIVAS
- Antes de realizar la carga al gancho de la grúa, solicite la eslinga.
- Provéase de guantes de seguridad y úselos para evitar erosiones en las manos.
- Abra el paquete que la contiene.
- Compruebe que tiene el marcado CE.
- Compruebe la carga máxima que admite y consulte con el Encargado si es suficiente para soportar el peso que se ha previsto elevar con el gancho de la grúa.
- Compruebe que está construida mediante casquillos electrosoldados, son más seguros que los aprietos o perrillos atornillados sobre el cable de la eslinga.
- Abra ahora los estribos o ganchos de la eslinga y sujete el peso que se vaya a transportar. Cierre los estribos, o deje que se cierren los pestillos de seguridad de los ganchos de cuelgue.
- Amarre al peso eslingado, una cuerda de guía segura de cargas, para evitar que la carga oscile durante su transporte mediante el gancho de la grúa.
- Guíe la carga, que se transportará siguiendo las instrucciones expresas del Encargado.
- Evite que la carga salga de los caminos aéreos, pensados para evitar accidentes eléctricos.
- Si desea formar una braga, hágalo pasando los cables a través de los dos ganchos cerrando el pestillo. En cualquier, caso debe considerar que la braga abraza y aprieta el peso que sustenta por lo que es necesario que lo sustentado sea capaz de resistir este esfuerzo.
- El ángulo que formen las dos hondillas a la altura de la argolla de cuelgue será igual o inferior a 90º para evitar los riesgos de sobreesfuerzo del sistema de cuelgue, por descomposición desfavorable de fuerzas.

9.2.10. Herramientas de albañilería.

RIESGOS
- Atrapamiento por o entre objetos.

MEDIDAS PREVENTIVAS
- Las paletas, paletines o llanas, están sujetos al riesgo de cortes porque son chapas metálicas sujetas con un mango, para evitar los cortes, no apoye la otra mano sobre el objeto en el que trabaja y utilice guantes impermeabilizados de loneta de algodón lo más ajustados posible; ya sabemos que le es difícil aceptar trabajar con guantes, inténtelo y evitará accidentes.
- Si se le escapa de la mano una plomada, una paleta, un paletín o una llana, puede caerle su hoja sobre los pies y cortarle; para evitar la posible lesión, utilice las botas de seguridad que debe entregarle el Encargado.
- Estas herramientas se suelen transportar en espuertas; Las espuertas pueden caerse desde los andamios o desde las plataformas, para evitarlo, no las sitúe al borde de las mismas.
- Los objetos transportados en las espuertas, pueden salirse de ellas durante el transporte a mano y caer; piense que al coger las dos asas, la espuerta se deforma y alarga, produciendo dos bocas por las cuales pueden derramarse los líquidos o los objetos transportados. Si una plomada, paletín, paleta o llana, cae desde altura puede causar lesiones muy graves e incluso la muerte.
- Al manejar la llana, lo hace dando pasadas largas sobre un a pared, que enfosca o enluce, esto le obliga en ocasiones a realizar gestos de giro amplio con los brazos y cintura. Procure realizarlos suavemente, si le provocan un sobreesfuerzo y usted está subido sobre la plataforma de un andamio, le puede hacer caer desde altura.

9.2.11. Herramientas manuales.

RIESGOS
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Procedimiento específico para manejo de palas manuales.
- Utilice botas de seguridad, guantes, faja y muñequeras contra los sobreesfuerzos.
- Sujete la pala desde el astil poniendo una mano cerca de la chapa de la hoja y la otra en el otro extremo.
- Hinque la pala en el lugar, para ello puede dar un empujón a la hoja con el pie.
- Flexione las piernas e ice la pala con su contenido.
- Gírese y deposite el contenido en el lugar elegido. Evite caminar con la pala cargada, puede sufrir sobreesfuerzos. Cuide al manejar la pala es un instrumento cortante y puede lesionar a alguien próximo.
- Cuando sienta fatiga, descanse, luego reanude la tarea.

Procedimiento específico para manejo de martillos o mazos.
- Utilice botas de seguridad, guantes, faja y muñequeras contra los sobreesfuerzos.
- Sujete el martillo o mazo desde el astil poniendo una mano cerca de la maza y la otra en el otro extremo.
- Levante la maza dejando correr la mano sobre el astil mientras lo sujeta firmemente con la otra. Extreme el cuidado, puede escapársele de las manos y golpear a alguien cercano.
- De fuerza a la maza y descargue el golpe sobre el lugar deseado. Los primeros golpes deben darse con suavidad, si es que deseamos hincar algún objeto. Si este está sujeto en principio por un compañero, debe hincarlo un poco con el martillo antes de dar el primer mazazo, de esta manera, el compañero podrá apartarse de la zona de golpe en caso de error en el mazazo.
- Cuando sienta fatiga, descanse, luego reanude la tarea.

Procedimiento específico para manejo de uña de palanca.
- Utilice botas de seguridad, guantes, faja y muñequeras contra los sobreesfuerzos.
- Sujete la uña de palanca desde el astil poniendo una mano cerca de la uña y la otra en el otro extremo.
- Instálela en el lugar requerido.
- Ponga las dos manos en el extremo del astil, brazo de palanca, así podrá ejercer más fuerza. Apóyese ahora con todo su peso sobre el astil y separará el objeto deseado. Ponga cuidado en esta tarea, el objeto desprendido o separado puede caer y golpear a alguien. Cabe que el objeto que se vaya a desprender o mover, deba estar afianzado, consulte esta circunstancia con el Encargado.
- Cuando sienta fatiga, descanse, luego reanude la tarea.

9.2.12. Paneles de aluminio para blindaje de zanjas.

RIESGOS

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Sobreesfuerzos.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Provéase de las eslingas de cuelgue de las piezas que va a descargar.
- Suba a la caja del camión por el lugar existente paras ello; evitará maniobras peligrosas y accidentes.
- Conecte la eslinga a un paquete de paneles; áteles una cuerda para guía segura de cargas y descienda de la caja del camión por el lugar previsto para ello.
- Dé la orden al conductor para que levante el paquete eslingado. Guíelo usted con la cuerda que ató para esta operación. Deposítelo en el lugar previsto.
- Haga avanzar el camión 3 m. Con esta acción tendrá espacio para descargar el siguiente paquete.
- Repita la secuencia descrita para la descarga de las vigas de rigidización.
- Una vez realizada la descarga segura, debe montar cada uno de los módulos de blindaje. Para hacerlo de manera segura siga los pasos que le indicamos a continuación:
- Suelte los flejes de uno de los paquetes de las vigas; con la ayuda de dos trabajadores, sitúelas de forma paralela entre si.
- Suelte los flejes de uno de los paquetes de los codales; con la ayuda de un trabajador instale uno de ellos recibiéndolos en los lugares previstos en las dos vigas que puso paralelas en el suelo.
- Haga lo mismo con el siguiente codal.
- Tome del paquete abierto otro par vigas; con la ayuda de dos trabajadores, sitúelas de forma paralela entre sí y a las que ya tiene unidas por codales.
- Suelte los flejes de uno de los paquetes de paneles de aluminio ligero y recoja un panel; pesa poco, puede llevarlo usted a brazo hasta donde están las vigas.
- Con la ayuda de un trabajador, enhebre el panel en las ranuras que para ello tienen las vigas.
- Repita la operación descrita pero monte el panel en las otras dos vigas.
- Ponga de pie el conjunto
- Siga montando paneles como se le indica hasta llenar las vigas.
- Instalen en la cabeza superior de las cuatro vigas las argollas de cuelgue y amarre a ellas el aparejo de cuatro eslingas, recíbalo al gancho de la grúa del camión. Ate la cuerda de guía segura de cargas y de la orden de comenzar la maniobra de izado y descenso del conjunto dentro de la zanja.
- Instale una escalera de mano y descienda al interior de la zona de zanja blindada.
- Con la ayuda de la herramienta de accionamiento de codales, gírelos en el sentido que haga que los paneles se ajusten firmemente al terreno. El blindaje está ya montado.
- Asegúrese de que el blindaje servido en la obra, es el previsto según el proyecto de ejecución o el plan de seguridad y salud. Cada modelo de blindaje está diseñado para soportar un empuje determinado de cargas del terreno.
- Está prohibida la presencia de trabajadores dentro de la zanja o pozo, durante la instalación de los blindajes.
- Dirija los movimientos de la grúa desde un lugar que le permita transmitir las órdenes sin posibilidad de error. Un malentendido entre usted y el gruísta puede originar un grave accidente que retrase la ejecución de la obra o que el su caso, atrape, golpee o empuje al fondo de la zanja, a alguno de sus compañeros.
- Le está prohibido descender y ascender de la zanja utilizando los codales por no estar previstos para esta función y ser su distanciamiento muy grande para ser usado con seguridad como pate de escalera. Esta acción se califica como riesgo medio.
- Accione los codales con las herramientas especiales para ello, evitará sobre esfuerzos y accidentes. Una vez instalado correctamente el blindaje; es decir, de forma continua, sin clareos, puede trabajar en el interior de la zanja sin peligro.
- Si en el interior de la zanja, debe instalarse un tubo que impide el apoyo perfecto en el suelo de las zapatas, de la escalera de acceso al interior de la zanja, proceda como se indica a continuación:
  - ✓ Mida la altura del tubo en el exterior de la zanja.
  - ✓ Fabrique con madera, un cajón en forma de “U”, siguiendo el detalle suministrado en los planos.
  - ✓ Amarre al cajón una eslinga y un a cuerda de control seguro de cargas suspendidas.
  - ✓ Introduzca el cajón en el interior de la zanja, de tal manera que quede en forma de “U” invertida sobre el tubo.
  - ✓ Apoye ahora las zapatas de la escalera sobre el cajón que instaló.
  - ✓ Amarre con alambre a un codal, la parte superior de la escalera. La escalera estará inmóvil, segura.
  - ✓ Utilice la escalera para descender y salir de la zanja.

9.2.13. Puntales metálicos.

RIESGOS
- Aplastamientos.
- Atrapamientos.
- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Derrumbamientos.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Pisada sobre objetos punzantes.
- Sobreesfuerzos.

MEDIDAS PREVENTIVAS
- Todos los puntales se colocarán sobre durmientes de tablón bien nivelados y perfectamente aplomados.
- Si fuera necesario colocar puntales inclinados, se acuñará el durmiente de tablón, nunca el husillo de nivelación del puntal.
- Es necesario realizar el hormigonado tratando de no desequilibrar las cargas que van a recibir los puntales para lo cual se tendrán en cuenta los ejes de simetría de los forjados.
- Una vez los puntales en carga, no podrán aflojarse ni tensarse y si por cualquier razón, se viera que algunos puntales se trabajan con exceso de carga, se colocarán a su lado otros que absorban este exceso de carga sin tocar para nada el sobrecargado, para evitar desplomes sobre las personas.
- Se prohíbe usar los puntales a su altura máxima, para evitar merma en su potencia portante.
- Los puntales se desmontarán desde el lugar desencofrado en dirección hacía el encofrado, para evitar golpes por desplome de las sopandas.
- Al desmontar un puntal se controlará la sopanda con el fin de evitar su caída brusca y descontrolada.
- Tras el desencofrado, se apilarán sobre una batea emplintada por capas de una sola fila de puntales cruzados perpendicularmente. Se fijarán mediante eslingas a la batea y se izarán a gancho de grúa.

RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS QUE PREVISIBLEMENTE SURGIRÁN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.
- Casco de protección (durante toda la jornada).
- Guantes de uso general (durante el montaje y desmontaje).

9.2.14. Tráctel para arrastre de cargas.

RIESGOS

- Sobreesfuerzos.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- La utilización de este aparato, requiere que use guantes de loneta y cuero y cinturón y muñequeras contra los sobreesfuerzos.
- Transporte a hombro este aparato, hasta el lugar de utilización. Si en el trayecto siente fatiga o cansancio, descargue el tráctel y deposítelo a ser posible sobre algún lugar seguro desde el que luego pueda volver a cargarlo con facilidad.
- Amarre el gancho del tráctel o el cable extremo al punto firme desde el que lo hará funcionar.
- Amarre el cable de tracción al objeto que desea arrastrar.
- Monte la palanca.
- Accione la palanca de manera suave, hasta conseguir la tensión inicial.
- Compruebe el recorrido que va a realizar la pieza, por lo general es la línea recta que traza el cable tenso, si existen obstáculos, debe retirarlos antes de la realización del arrastre.
- Una vez realizada la maniobra, inmovilice la pieza arrastrada si es que puede sufrir algún deslizamiento.
- Accione la palanca y quite la tensión para que el aparato se apoye en el suelo y le permita soltar el tráctel de la pieza y del punto firme.
- Recoja ordenadamente el cable sobrante.
- Cargue al hombro el tráctel y llévelo al lugar de nueva utilización o al almacén.

9.2.15. Elemento auxiliar de maquinaria para izado y colocación de tuberías saneamiento .

RIESGOS

- Golpes por objetos o herramientas.
- Sobreesfuerzos.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Es de aplicación a este procedimiento lo contenido dentro de este trabajo para las zanjas y montaje de tuberías.
- Compruebe que al elemento auxiliar de izado elegida es correcta para el peso, diámetro y longitud del tramo de tubo que va a introducir en la zanja.
- Amarre una cuerda de guía segura de cargas al elemento auxiliar de izado.
- Reciba la argolla de cuelgue de la uña, al gancho de la grúa.
- Coja el extremo de la cuerda de guía y apártese a un lugar seguro.
- Haga la señal al gruísta para que ice al elemento auxiliar de izado, mientras usted con la cuerda controla que no pendulee.
- Guíe al gruísta hasta el acopio de los tubos.
- Paralice la uña ante la boca del tubo que desea transportar, al contactar la uña con el tubo, haga la señal de descenso lento al gruísta al tiempo que, con la cuerda, ayuda a que al elemento auxiliar de izado se introduzca lentamente en el interior del tubo.
- Pida al gruísta que quite tensión al gancho.
- Ahora, cambie la posición de la argolla dentro del pasador, para que cuando suspenda el tubo, éste quede en posición horizontal ligeramente inclinada sobre el extremo curvo de al elemento auxiliar de izado.
- Guíe al gruísta hasta el lugar de instalación del tramo de tubo, mientras evita usted el penduleo y golpes del tubo mediante la cuerda.
- Dé la señal de apartarse del lugar del montaje a sus compañeros dentro de la zanja, para evitar golpes y atrapamientos con el tubo. Considere que si, por error, se desprende o rompe el tubo, sus compañeros pueden accidentarse, se trata de una maniobra arriesgada para las personas en el interior de la zanja.
- Haga la señal al gruísta para que descienda lentamente el tubo en el interior de la zanja, de tal manera que el extremo toque el tramo de tubo montado con anterioridad.
- Dé la señal al gruísta para que siga descendiendo al elemento auxiliar de izado con el tubo, hasta posarlo sobre el fondo de la zanja.
- Cambie la posición de la argolla para poder extraer al elemento auxiliar de izado.
- Avise al gruísta para que eleve el gancho con al elemento auxiliar de izado mientras esta sale del tubo.
- Dé la señal al gruísta, de volver al punto de partida, acompañando la uña con la cuerda de guía segura de cargas.
- Repita este procedimiento para el montaje del resto de los tramos de tubería.

9.3. Identificación de riesgos y medidas preventivas, clasificados por maquinaría.

9.3.1. Bomba eléctrica para achiques.

RIESGOS
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Patologías no traumáticas.

MEDIDAS PREVENTIVAS
- Vista una faja contra los sobreesfuerzos y unas botas impermeables.
- Pregunte al encargado el lugar en el que se guarda la bomba de achique de agua.

- Acérquese hasta la bomba.
- Flexione las piernas.
- Sujete la bomba e ícela haciendo fuerza mediante la extensión de las piernas.
- Deposítela sobre su hombro.
- Transporte la bomba hasta el lugar de utilización.
- Solicite a un compañero que sujete el cable mientras usted descarga la bomba.
- Descargue la bomba flexionando las piernas.
- Sitúela en el lugar correcto.
- Solicite al compañero que conecte la bomba al cuadro de suministro eléctrico.
- Ponga en marcha la bomba.

9.3.2. Camión de transporte (Bañera).

RIESGOS
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos desprendidos.
- Golpes contra objetos móviles.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Incendio.
- Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Normas de prevención de riesgos laborales de obligado cumplimiento.
- Siga todas las instrucciones que se le den para realizar su trabajo de forma segura.
- Los riesgos por impericia, los más difíciles de controlar, se evitan en esta obra mediante la obligatoriedad de demostrar a la Jefatura de Obra, que todos los trabajadores que van a trabajar con el camión de transporte interior, saben hacerlo de manera segura. En consecuencia, el personal que maneja estas máquinas, tiene autorización expresa para ello.

Normas para la carga y transporte seguro.
- Para evitar los riesgos por fatiga o rotura de la suspensión, las cajas se cargarán de manera uniformemente repartida evitando descargas bruscas, que desnivelen la horizontalidad de la carga. Queda expresamente prohibido, por ser un riesgo intolerable de caída a distinto nivel, encaramarse en los laterales de la caja del camión durante las operaciones de carga.
- Ante el riesgo de caída de los objetos transportados y de polvaredas, el Encargado controlará que el “colmo” del material a transportar supere una pendiente ideal en todo el contorno del 5%. Se regará la carga de materiales sueltos y se cubrirán las cargas con una lona, sujeta con flejes de sujeción.
- Frente al riesgo de vehículo rodando fuera de posible control, está previsto que el Encargado obligue a la instalación de los calzos antideslizantes, en aquellos casos de estacionamiento del vehículo en pendientes. Prohibido expresamente, el abandono del camión con el motor en marcha.
- Contra el riesgo de atoramiento o de vuelco del camión está previsto que se cuiden los caminos internos de la obra. El Encargado dará las órdenes necesarias para la corrección de los baches y roderas.
- Para evitar los riesgos de vuelco del camión o de vertido de la carga sin control, el Encargado vigilará que no se realicen vaciados de caja con movimientos simultáneos de avance o el retroceso con la caja en movimiento ascendente o descendente.
- Ante el riesgo intolerable de caída de personas, no está permitido transportar personas encaramadas en cualquier parte del camión y en especial, en el interior de la caja.

Normas de seguridad, de obligado cumplimiento, para los trabajos de carga y descarga de los camiones.
- Antes de proceder a realizar su tarea, solicite que le doten de guantes o manoplas de cuero. Utilícelos constantemente y evitará pequeñas lesiones molestas en las manos. Utilice siempre las botas de seguridad, evitará atrapamientos en los pies.
- No trepe a la caja de los camiones, solicite que le entreguen escalerillas para hacerlo, evitará esfuerzos innecesarios.
- Afiance bien los pies antes de intentar realizar un esfuerzo, evitará caer o sufrir lumbalgias y tirones.
- Siga siempre las instrucciones del Encargado, es un experto y evitará que usted pueda lesionarse.
- Si debe guiar las cargas en suspensión hágalo mediante cuerdas de control seguro de cargas suspendidas atados a ellas. Evite empujarlas directamente con las manos para no tener lesiones.
- No salte al suelo desde la carga o desde la caja si no es para evitar un riesgo grave. Puede fracturarse los talones, una lesión grave.

9.3.3. Camión de transporte de materiales.

RIESGOS
- Contactos con la energía eléctrica.
- Golpes por objetos o elementos de las máquinas.
- Atrapamiento entre objetos o por elementos de las máquinas.
- Formación de atmósferas tóxicas.
- Colisión entre vehículos.
- Atropello de personas por vehículos.
- Caída de vehículos por:
  - Cortes del terreno.
  - Rampas.
  - Terraplenes.
- Explosión por trasiego de combustible.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Sobreesfuerzos, (mantenimiento).
- Ruido.
- Quemaduras.
- Electrocución.

MEDIDAS PREVENTIVAS
- Todos los vehículos dedicados a transportes de materiales, deberán estar en perfectas condiciones de uso. La Empresa se reserva el derecho de admisión en la obra en función de la puesta al día de la documentación oficial del vehículo.
- Son extensivas las condiciones generales expresadas o aplicables a lo descrito en las generalidades de maquinaria.
- Las cargas se repartirán sobre la caja, con suavidad evitando descargas bruscas, que desnivelen la horizontalidad de la carga.
- El "colmo" del material a transportar se evitará supere una pendiente ideal en todo el contorno del 5%.
- Se procurará regar las cargas con materiales sueltos. (En especial las que se han de transportar a vertedero), para evitar polvaredas innecesarias.
- En caso de estacionar el vehículo en pendientes, se utilizará los calzos antideslizantes.
- Se recomienda cubrir las cargas con una lona, situada bajo flejes de sujeción de la carga, para evitar vertidos.
- Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas, en prevención de accidentes por fallo mecánico.
- Las maniobras de posición correcta, (aparcamiento), y expedición, (salida), del camión serán dirigidas por un señalista.
- El ascenso y descenso de la caja de los camiones, se efectuará mediante escalerillas metálicas fabricadas para tal menester, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad.
- Todas las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista conocedor del proceder más adecuado.
- Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado, (con dos portes inclinados, por ejemplo), será gobernada desde la caja del camión por un mínimo de dos operarios mediante soga de descenso. En el entorno del final del plano no habrá nunca personas, en prevención de lesiones por descontrol durante el descenso.
- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible.
- El gancho de la grúa auxiliar, estará dotado de pestillo de seguridad.
- A las cuadrillas encargadas de la carga y descarga de los camiones, se les hará entrega de la siguiente normativa de seguridad.

RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR POR LOS CONDUCTORES EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS QUE PREVISIBLEMENTE SURGIRÁN DURANTE LOS TRABAJOS.
- Casco de protección (en estancias fuera de la cabina).
- Protector auditivo (en estancias fuera de la cabina en zonas de niveles sonoros superior a 80 dBA).
- Mascarilla de respiración contra polvos (en atmósferas pulvígena y estancia fuera de la cabina).
- Guantes de uso general (durante las operaciones de reparación y mantenimiento).
- Traje impermeable (en estancia fuera de la cabina durante los días lluviosos).
- Calzado de seguridad (en estancia fuera de la cabina).
- Calzado de goma (para terrenos mojados en estancia fuera de la cabina).

9.3.4. Camión Grúa.

RIESGOS
- Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
- Aplastamientos.
- Atrapamientos.
- Atropellos y/o colisiones.
- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Golpe por rotura de cable.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Sobreesfuerzos.
- Ruido.
- Vuelco de máquinas y/o camiones.
- Desprendimiento de la carga.

MEDIDAS PREVENTIVAS
- Antes de iniciar las maniobras de carga se instalarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y los gatos estabilizadores.
- Las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.
- Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.
- Se prohíbe expresamente sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión en función de la extensión brazo-grúa.
- El gruista tendrá en todo momento a la vista la carga suspendida. Si esto no fuera posible, las maniobras serán expresamente dirigidas por un señalista, en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.
- Las rampas para acceso del camión grúa no superarán inclinaciones del 20% como norma general (salvo características especiales del camión en concreto), en prevención de los riesgos de atoramiento o vuelco. Se prohíbe realizar suspensión de cargas de forma lateral cuando la superficie de apoyo del camión esté inclinada hacia el lado de la carga, en previsión de los accidentes por vuelco.
- Se prohíbe estacionar (o circular con), el camión grúa a distancias inferiores a 2 m, (como norma general), del corte del terreno, en previsión de los accidentes por vuelco.
- Se prohíbe realizar tirones sesgados de la carga.
- Se prohíbe arrastrar cargas con el camión grúa (el remolcado se efectuará según características del camión).
- Las cargas en suspensión, para evitar golpes y balanceos se guiarán mediante cabos de gobierno.
- Se prohíbe la permanencia de personas en torno al camión grúa a distancias inferior a 5 metros.
- Se prohíbe la permanencia bajo las cargas en suspensión.
- El conductor del camión grúa estará en posesión del certificado de capacitación que acredite su pericia.

RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS QUE PREVISIBLEMENTE SURGIRÁN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.
- Casco de protección (durante la permanencia fuera de la cabina).
- Calzado de seguridad (durante permanencia fuera de la cabina).
- Calzado de goma (para la permanencia fuera de la cabina en zonas mojadas).
- Traje impermeable (para la permanencia fuera de la cabina en días de lluvia).

9.3.5. Camión hormigonera.

RIESGOS
- Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.
- Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
- Aplastamientos.
- Atrapamientos.
- Atropellos y/o colisiones.
- Caída de objetos.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Contactos eléctricos directos.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Sobreesfuerzos.
- Ruido.
- Vuelco de máquinas y/o camiones.

MEDIDAS PREVENTIVAS
- En este caso son aplicables las medidas preventivas expresadas genéricamente para la maquinaria, no obstante lo dicho, se tendrán presentes las siguientes recomendaciones.
- Se procurará que las rampas de accesos a los tajos, sean uniformes y que no superen la pendiente del 20%.
- Se procurará no llenar en exceso la cuba para evitar vertidos innecesarios durante el transporte de hormigón.
- Se evitará la limpieza de la cuba y canaletas en la proximidad de los tajos.
- Los operarios que manejen las canaletas desde la parte superior de las zanjas evitarán en lo posible permanecer a una distancia inferior a los 60 cm del borde de la zanja.
- Queda expresamente prohibido el estacionamiento y desplazamiento del camión hormigonera a una distancia inferior a los 2 m del borde de las zanjas. En caso de ser necesaria una aproximación inferior a la citada se deberá entibar la zona de la zanja afectada por el estacionamiento del camión hormigonera, dotándose, además, al lugar de un tope firme y fuerte para la rueda trasera del camión, para evitar caídas y deslizamientos.
- La puesta en estación y los movimientos del camión-hormigonera durante las operaciones de vertido, serán dirigidos por un señalista, en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.
- A los conductores de los camiones-hormigoneras se les entregará la normativa de seguridad.

RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR POR LOS CONDUCTORES EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS QUE PREVISIBLEMENTE SURGIRÁN DURANTE LOS TRABAJOS.
- Casco de protección (en estancias fuera de la cabina).
- Mascarilla de respiración contra polvos (en atmósferas pulvígena y estancia fuera de la cabina).
- Guantes de uso general (durante las operaciones de reparación y mantenimiento).
- Traje impermeable (en estancia fuera de la cabina durante los días lluviosos).
- Calzado de seguridad (en estancia fuera de la cabina).
- Calzado de goma (para terrenos mojados en estancia fuera de la cabina).

9.3.6. Compresor.

RIESGOS
- Atrapamientos.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Cuerpos extraños en ojos.
- Explosiones.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Sobreesfuerzos.
- Ruido.

MEDIDAS PREVENTIVAS
- Cuando los operarios tengan que hacer alguna operación con el compresor en marcha (limpieza, apertura de carcasa, etc.), se ejecutará con los cascos auriculares puestos.
- Se trazará un círculo en torno al compresor, de un radio de 4 metros, área en la que será obligatorio el uso de auriculares. Antes de su puesta en marcha se calzarán las ruedas del compresor, para evitar desplazamientos indeseables.
- El arrastre del compresor se realizará a una distancia superior a los 3 metros del borde de las zanjas, para evitar vuelcos por desplome de las "cabezas" de zanjas.
- Se desecharán todas las mangueras que aparezcan desgastadas o agrietadas. El empalme de mangueras se efectuará por medio de racores.
- Queda prohibido efectuar trabajos en las proximidades del tubo de escape.
- Queda prohibido realizar maniobras de engrase y/o mantenimiento con el compresor en marcha.
- El transporte en suspensión, se efectuará mediante un eslingado a cuatro puntos del compresor, de tal forma que quede garantizada la seguridad de la carga.
- El compresor a utilizar en esta obra, quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal (entonces el aparato en su totalidad esta nivelado sobre la horizontal), con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamientos. Si la lanza de arrastre carece de rueda o de pivote de nivelación se le adaptará mediante un suplemento firme y seguro.
- Los compresores a utilizar en esta obra, serán de los llamados <<silenciosos>> en la intención de disminuir la contaminación acústica.
- Las carcasas protectoras de los compresores a utilizar en esta obra, estarán siempre instaladas en posición de cerradas, en prevención de posibles atrapamientos y ruido.
- Caso de uso de compresores no silenciosos, estos se ubicarán a una distancia mínima del tajo de martillos (o de vibradores), no inferior a 15 m, (como norma general).
- Las operaciones de abastecimiento de combustibles se efectuarán con el motor parado, en prevención de incendios o de explosión.

- El Encargado o Capataz, controlará el estado de las mangueras, comunicando los deterioros detectados diariamente con el fin de que sean subsanados.
- Los mecanismos de conexión o de empalme, estarán recibidos a las mangueras mediante racores de presión según cálculo. Las mangueras de presión se mantendrán elevadas a 4 o más metros de altura en los cruces sobre los caminos de la obra.

RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR POR LOS OPERADORES Y TRABAJADORES PRÓXIMOS EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS QUE PREVISIBLEMENTE SURGIRÁN DURANTE LOS TRABAJOS.
- Casco de protección (durante toda la jornada).
- Protector auditivo (en ambientes con niveles sonoros superiores a 80 dBA).
- Guantes de uso general (durante las operaciones de reparación y mantenimiento).
- Los propios de la faena que realicen (ver apartados correspondientes).

9.3.7. Dobladora mecánica de ferralla.

RIESGOS
- Cortes y heridas en manos, piernas y pies, por manejo de redondos de aceros corrugados.
- Aplastamientos de manos o pies en operaciones de carga y descarga.
- Tropiezos y torceduras al caminar entre las parrillas, o sobre ferralla en fase de montaje.
- Accidentes por eventual rotura de los hierros, durante el estirado.
- Caída desde altura durante el montaje de nervios y armaduras.
- Caída de armaduras montadas durante su transporte.
- Pisadas sobre objetos punzantes y/o cortantes.
- Electrocución.

MEDIDAS PREVENTIVAS
- La dobladora de ferralla se ubicará en el lugar expresamente señalado en los planos de este Plan de Seguridad y Salud.
- Se efectuará un barrido periódico del entorno de la dobladora de ferralla en prevención de daños por pisadas sobre objetos cortantes o punzantes.
- Las dobladoras mecánicas de ferralla a instalar en esta obra serán revisadas semanalmente observándose especialmente la buena respuesta de los mandos.
- Las dobladoras mecánicas tendrán conectada a tierra todas sus partes metálicas, en prevención del riesgo eléctrico.
- La manguera de alimentación eléctrica de la dobladora se llevará hasta ésta de forma enterrada para evitar los deterioros por roce y aplastamiento durante el manejo de ferralla.
- A la dobladora mecánica de ferralla se adherirán las siguientes señales de seguridad:
- "Peligro energía eléctrica", (señal normalizada).
- "Peligro de atrapamiento", (señal normalizada).
- "Rótulo: No toque el "plato y tetones" de aprieto, pueden atraparle las manos.
- Se acotará mediante señales de peligro sobre pies derechos la superficie de barrido de redondos durante las maniobras de doblado para evitar que se realicen tareas y acopios en el área sujeta al riesgo de golpes por las varas.
- La descarga de la dobladora y su ubicación "in situ", se realizará suspendiéndola de cuatro puntos, (los 4 ángulos), mediante eslingas, de tal forma, que se garantice su estabilidad durante el recorrido.
- Se instalará en torno a la dobladora mecánica de ferralla un entablado de tabla de 5 cm., sobre una capa de gravilla, con una anchura de 3 m. en su entorno.

RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS QUE PREVISIBLEMENTE SURGIRÁN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS
- Casco de protección (para trabajos en zonas con riesgo de caída de objeto de altura)
- Guantes anticortes de látex (durante el manejo de materiales cortantes y puntiagudos)
- Guantes de uso general (para las labores habituales de manipulación)
- Traje impermeable (para trabajos en días lluviosos)
- Calzado de seguridad (durante toda la jornada)

9.3.8. Equipo para soldadura con arco eléctrico.

RIESGOS
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Contacto Térmico.

- Exposición a contactos eléctricos.
- Exposición a sustancias nocivas.
- Patologías no traumáticas.
- Incendios

MEDIDAS PREVENTIVAS

Normas de prevención, de obligado cumplimiento, para entregar a todos los trabajadores de la especialidad.

- Para evitar los riesgos de caída desde altura, de proyección violenta de objetos, de quemaduras por arco eléctrico, que no se pueden resolver con protección colectiva está previsto que los operarios de manejo y ayuda estén dotados de los siguientes equipos de protección individual:
  - Ropa de trabajo de algodón.
  - Yelmo de soldador con pantalla de oculares filtrantes para arco voltaico y proyección violenta de partículas.
  - Guantes de cuero con protección del antebrazo.
  - Botas antideslizantes de seguridad.
  - Polainas de cuero.
  - Mandil de cuero.
  - Cinturón de seguridad (para desplazamientos o estancias sujeto al riesgo de caída desde altura).
- El Encargado controlará el puntual cumplimiento de esta prevención de manera continuada.
- Para Evitar los accidentes por tropiezos y pisadas sobre objetos punzantes, lacerantes o candentes, está previsto que una cuadrilla se encargue de conseguir que los tajos estén limpios y ordenados. El encargado es responsable del control de esta norma.
- Para evitar el riesgo eléctrico, está previsto que la alimentación eléctrica al grupo de soldadura, se realice bajo la protección de un interruptor diferencial calibrado selectivo, instalado en el cuadro auxiliar de suministro.
- Los portaelectrodos para utilizar en esta obra, tendrán el soporte de manutención en material aislante de la electricidad. El Encargado, controlar que el soporte utilizado no esté peligrosamente deteriorado.
- Para prevenir del riesgo eléctrico, está expresamente prohibida la utilización de portaelectrodos deteriorados.
- Para prevenir del riesgo eléctrico, está previsto que las operaciones de soldadura que se va a realizar en (zonas húmedas o muy conductoras de la electricidad, no se realizarán con tensiones superiores a 50 voltios. El grupo de soldadura estará en el exterior del recinto en el que se efectúe la operación de soldar. Asimismo, las operaciones de soldadura a realizar en esta obra, en condiciones normales, no superarán los 90 voltios si los equipos están alimentados por corriente alterna. O en su caso, no superaran los 150 voltios si los equipos están alimentados por corriente continua.
- Para la prevención de la inhalación de gases metálicos, está previsto que la soldadura en taller, se realice sobre un banco para soldadura fija, dotado de aspiración forzada instalada junto al punto de soldadura.
- Para la prevención de los riesgos de pisadas sobre materiales, tropezones o caídas, está previsto que una cuadrilla de limpie diariamente el taller de soldadura, eliminando del suelo, clavos, fragmentos y recortes.
- Para la prevención del riesgo eléctrico, está previsto que el taller de soldadura esté dotado de un extintor de polvo químico seco y sobre la hoja de la puerta, dos señales normalizadas de “RIESGO ELÉCTRICO” y “RIESGO DE INCENDIOS”.
- A cada soldador y ayudante que se vayan a intervenir en esta obra, se les entregará la siguiente lista de medidas preventivas; Del recibí en conforme, se dará cuenta al Jefe de Obra.

9.3.9. Equipo para soldadura oxiacetilénica y oxicorte.

RIESGOS

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Proyección de partículas.
- Atrapamiento por entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Contacto térmico.
- Exposición a radiaciones.
- Exposición a contacto eléctrico.
- Exposición a sustancias nocivas.
- Patologías no traumáticas.
- Incendios.
- Explosiones.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Normas de prevención de riesgos laborales para los trabajadores de soldadura oxiacetilénica y del oxicorte.

- Use siempre carros portabotellas, hará el trabajo con más seguridad y comodidad. Evitará las lumbalgias por sobreesfuerzo.

- Evite que se golpeen las botellas o que puedan caer desde altura. Eliminará posibilidades de accidente por deterioros de los recipientes o de las válvulas.
- Por incómodos que puedan parecerle los equipos de protección individual que se le obliga a utilizar, están ideados para conservar su salud. Utilice todos aquellos que el Encargado le recomiende. Evitará lesiones.
- No incline las botellas de acetileno para agotarlas, es peligroso. Puede derramarse la acetona que contienen y provocarse una explosión o un incendio.
- No utilice las botellas de oxígeno tumbadas, es peligroso, si caen y ruedan de forma descontrolada.
- Antes de encender el mechero, compruebe que las conexiones de las mangueras están correctamente realizadas, sin fugas, evitará accidentes.
- Antes de encender el mechero, compruebe que están instaladas las válvulas antirretroceso, evitará posibles explosiones.
- Si desea comprobar que en las mangueras no hay fugas, sumérjalas bajo presión en un recipiente con agua; las burbujas le delatarán la fuga. Si es así, pida que le suministren mangueras nuevas sin fugas.
- No abandone el carro portabotellas en el tajo si debe ausentarse. Cierre el paso de gas y llévelo a un lugar seguro, evitará correr riesgos al resto de los trabajadores.
- Abra siempre el paso del gas mediante la llave propia de la botella. Si utiliza otro tipo de herramienta puede inutilizar la válvula de apertura o cierre, con lo que en caso de emergencia usted no podrá controlar la situación que se pueda originar.
- No permita que haya fuegos en el entorno de las botellas de gases licuados. Evitará posibles explosiones.
- No deposite el mechero en el suelo. Solicite al Encargado que le suministre un “portamecheros”.
- Estudie o pida que le indiquen cual es la trayectoria más adecuada y segura para que usted tienda las mangueras. Evitará accidentes; considere siempre, que otro trabajador puede tropezar y caer por culpa de sus mangueras.
- Una entre sí las mangueras de ambos gases mediante cinta adhesiva. Las manejará con mayor seguridad y comodidad.
- No utilice mangueras de igual color para gases diferentes. En caso de emergencia, la diferencia de coloración le ayudará a controlar la situación.
- No utilice acetileno para soldar o cortar materiales que contengan cobre; por poco cobre que le parezca que contienen, será suficiente para que se produzca una reacción química y se forme un compuesto explosivo, el acetiluro de cobre. Entonces, puede producirse una explosión peligrosa para usted.
- Para desprender pinturas con el mechero, es necesario protegerse contra los gases que producen las pinturas al arder, son tóxicos; pida que le doten con una mascarilla protectora y asegúrese de que le dan los filtros químicos específicos, para los compuestos de la pintura que va usted a quemar. No corra riesgos innecesarios.
- Si debe soldar sobre elementos pintados, o cortarlos, procure hacerlo al aire libre o en un local bien ventilado. No permita que los gases desprendidos puedan intoxicarle. Si duda, utilice una mascarilla protectora y asegúrese de que le dan los filtros químicos específicos, para los compuestos de la pintura que va usted a quemar.
- Pida que le suministren carretes donde recoger las mangueras una vez utilizadas; realizará el trabajo de forma más cómoda y ordenada y evitará accidentes.
- No fume cuando esté soldando o cortando, ni tampoco cuando manipule los mecheros y botellas. No fume en el almacén de las botellas. No lo dude, el que usted y los demás no fumen en las situaciones y lugares citados, evitará la posibilidad de graves accidentes.

9.3.10. Equipo de tesado.

RIESGOS

- Los propios de la perforacion que se construye.
- Caída al interior de perforacion en fase de espera de recibos de la ferralla.
- Caída al interior de perforacion durante la maniobra de introducción de las armaduras premontadas.
- Los propios del hormigonado con bombas.
- Ruido ambiental y puntual.
- Dermatitis por contacto con el hormigón.
- Caída al mismo nivel o al interior del batache por empuje de la manguera de vertido.
- Golpes durante las operaciones de limpieza.
- Cuerpos extraños en los ojos.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Antes de la ejecución del pilote: - Preparación de la plataforma de trabajo Limitación y señalización de la obra, la zona de carga y descarga, el acopio de material el y posicionamiento de los equipos. - Carga y descarga de material y maquinaria Recepción de los equipos en góndolas. Descarga del material con grúas y elementos de izado apropiados. - Montaje y desmontaje de equipos Preparación del equipo para su funcionamiento (comprobación del cableado, latiguillos, válvulas, izado o bajada del mástil...). Estas tareas se realizarán por personal cualificado.

En anclajes:

a) Perforación Se posiciona y estabiliza la máquina, colocando el mástil y la sarta de perforación en el punto donde va a realizarse el taladro. La perforación se hará emboquillando en los puntos marcados en el replanteo y con las inclinaciones especificadas en el proyecto. Los métodos y diámetros de perforación dependen de la naturaleza del terreno, siendo habitual el uso de equipos hidraúlicos a rotación o rotopercusión y manteniéndose las paredes de la perforación mediante entubación.
b) Introducción del anclaje Durante la carga, transporte y puesta en obra de los anclajes se deberán tomar las precauciones necesarias para no deformar o dañar sus componentes así como elementos de protección contra la corrosión. Al soltar el anclaje, el operario deberá situarse en su interior para evitar posibles golpes. El traslado del anclaje hasta la zona de inyección se realizará por un número de operarios adecuado a las cargas a manipular. A continuación se introduce el anclaje en la zona donde se ha realizado la perforación.
c) Inyección de lechada Una vez colocado el anclaje en el taladro se procede a inyectar la lechada de cemento.
d) Tesado Conjunto de operaciones necesarias para poner en tensión los anclajes. Se inicia cuando la lechada de cemento ha alcanzado el grado de resistencia especificado en proyecto. La tensión del anclaje se realiza lenta y progresivamente hasta alcanzar los valores buscados.
e) Destesado Operación por la cual se deja de transmitir tensión a los anclajes. Antes de realizar el destesado, se comprueba que el cemento ha alcanzado la resistencia necesaria para soportar las tensiones que le transmitirá la armadura.

- No debes permanecer bajo cargas suspendidas.
- • Debes utilizar correctamente los EPI's.
- • Debes ponerte la ropa de alta visibilidad en presencia de equipos en movimiento.
- • Debes respetar siempre la señalización y las normas internas de la obra.
- • Debes mantener el orden y la limpieza en tu lugar de trabajo.
- • Los movimientos de la máquina deben ser lentos.
- • Debe haber buena coordinación entre el maquinista y el ayudante.
- • No te sitúes en el radio de acción de la máquina durante la perforación, la introducción de la armadura y la inyección de lechada.
- • Retira la tierra manualmente sólo cuando el equipo esté parado y hazlo del lado de la cabina de la máquina.
- • Utiliza un medio mecánico para el transporte y colocación de las varillas de perforación y la armadura. Una vez izadas dirigirlas con cuerdas de retenida, nunca con las manos.
- • No te subas a la corredera de la máquina para insertar las varillas de perforación.
- • No introduzcas las manos ni los pies dentro de la mordaza al colocar las tuberías.
- • No quites el obturador ni la manguera de inyección de cemento hasta comprobar que no hay presión.
- • No te sitúes por detrás del gato durante la operación de tesado.

RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS QUE PREVISIBLEMENTE SURGIRÁN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS
- Casco de protección (durante toda la jornada)
- Guantes de goma (durante toda la jornada)
- Traje impermeable (en días de lluvias)
- Calzado de goma (durante todas las operaciones en ambientes húmedos)
- Calzado de seguridad (cuando no sea preciso utilizar calzado de goma)
- Arnés de seguridad de sujeción (en trabajos con riesgos de caída de altura)

9.3.11. Equipo de perforación o pilotaje.

RIESGOS
- Los propios de la perforacion que se construye.
- Caída al interior de perforacion en fase de espera de recibos de la ferralla.
- Caída al interior de perforacion durante la maniobra de introducción de las armaduras premontadas.
- Los propios del hormigonado con bombas.
- Ruido ambiental y puntual.
- Dermatitis por contacto con el hormigón.
- Caída al mismo nivel o al interior del batache por empuje de la manguera de vertido.
- Golpes durante las operaciones de limpieza.
- Cuerpos extraños en los ojos.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Antes de la ejecución del pilote: - Preparación de la plataforma de trabajo Limitación y señalización de la obra, la zona de carga y descarga, el acopio de material el y posicionamiento de los equipos. - Carga y descarga de material y maquinaria Recepción de los equipos en góndolas. Descarga del material con grúas y elementos de izado apropiados. - Montaje y desmontaje de equipos Preparación del equipo para su funcionamiento (comprobación del cableado, latiguillos, válvulas, izado o bajada del mástil...). Estas tareas se realizarán por personal cualificado.

En pilotes:

a) Perforación Se posiciona y estabiliza la máquina colocando el mástil y la sarta de perforación en el punto donde va a realizarse el taladro. La perforación se hará emboquillando en los puntos marcados en el replanteo y con las inclinaciones especificadas en el proyecto. Los métodos y diámetros de perforación dependen de la naturaleza del terreno, siendo habitual el uso de equipos hidráulicos a rotación o rotopercusión y manteniéndose las paredes de la perforación mediante entubación.
b) Introducción de la armadura Una vez terminada la perforación y limpia de detritus, se coloca la armadura tubular del micropilote. La armadura de los micropilotes está formada por tubos de acero que se unen por tramos mediante roscas macho-hembra o manguitos roscados.
c) Inyección Se rellena el hueco comprendido entre el taladro de la perforación, la armadura tubular y su interior. La inyección puede realizarse antes o después de introducir la armadura.

- No debes permanecer bajo cargas suspendidas.
- • Debes utilizar correctamente los EPI's.
- • Debes ponerte la ropa de alta visibilidad en presencia de equipos en movimiento.
- • Debes respetar siempre la señalización y las normas internas de la obra.
- • Debes mantener el orden y la limpieza en tu lugar de trabajo.
- • Los movimientos de la máquina deben ser lentos.
- • Debe haber buena coordinación entre el maquinista y el ayudante.
- • No te sitúes en el radio de acción de la máquina durante la perforación, la introducción de la armadura y la inyección de lechada.
- • Retira la tierra manualmente sólo cuando el equipo esté parado y hazlo del lado de la cabina de la máquina.
- • Utiliza un medio mecánico para el transporte y colocación de las varillas de perforación y la armadura. Una vez izadas dirigirlas con cuerdas de retenida, nunca con las manos.
- • No te subas a la corredera de la máquina para insertar las varillas de perforación.
- • No introduzcas las manos ni los pies dentro de la mordaza al colocar las tuberías.
- • No quites el obturador ni la manguera de inyección de cemento hasta comprobar que no hay presión.
- • No te sitúes por detrás del gato durante la operación de tesado.

RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS QUE PREVISIBLEMENTE SURGIRÁN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS
- Casco de protección (durante toda la jornada)
- Guantes de goma (durante toda la jornada)
- Traje impermeable (en días de lluvias)
- Calzado de goma (durante todas las operaciones en ambientes húmedos)
- Calzado de seguridad (cuando no sea preciso utilizar calzado de goma)
- Arnés de seguridad de sujeción (en trabajos con riesgos de caída de altura)

9.3.12. Espadones rozadores para pavimentos, losas de hormigón y capas de rodadura.

RIESGOS
- Proyección o fragmentos de partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a contactos eléctricos.

MEDIDAS PREVENTIVAS
Procedimiento de seguridad y salud, de obligado cumplimiento, para la utilización del espadón rozador.
- Para evitar los riesgos de ruido, de vibraciones y de salpicaduras de líquidos y objetos, que no pueden ser absorbidas por esta máquina, está previsto que los operarios de manejo y ayuda estén dotados de los siguientes equipos de protección individual:
  - Ropa de trabajo de algodón.

- Cascos protectores auditivos.
- Muñequeras contra las vibraciones.
- Cinturón contra las vibraciones.
- Botas impermeables (en su caso también aislante de la electricidad).
- Guantes impermeables.

- El Encargado controlará el puntual cumplimiento de esta prevención de manera continuada.
- Para evitar los riesgos por impericia, está previsto que el personal que maneje un espadón sea especialista en su control y uso.
- Para prevención del riesgo de interferencia con posibles conducciones enterradas, está previsto que antes de proceder al corte, se efectúe su estudio detallado de los planos de obra, con el fin de descubrir posibles conducciones subterráneas enterradas, armaduras, mallazos, etc.; posteriormente, se procederá al replanteo exacto de la línea de la sección a ejecutar, con el fin de que pueda ser seguida por la ruedecilla guía del espadón, sin riesgos adicionales para el trabajador.
- Para prevenir los riesgos de atrapamiento o de corte, está previsto que el Encargado compruebe que los espadones que se vayan a utilizar tengan todos sus órganos móviles protegidos con la carcasa diseñada por el fabricante para tal fin. Impedirá el uso de espadones que no cumplan con esta función.
- Contra el riesgo derivado de la producción de polvo y partículas ambientales, está previsto que los espadones que se hayan de utilizar, efectúen el corte en vía húmeda.
- Para evitar el riesgo eléctrico está previsto que el manillar de control de los espadones, estará revestido de material aislante de la energía eléctrica. Además, los operarios utilizarán botas aislantes de la electricidad.

9.3.13. Grúa autopropulsada.

RIESGOS
- Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
- Aplastamientos.
- Atrapamientos.
- Atropellos y/o colisiones.
- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Golpe por rotura de cable.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Sobreesfuerzos.
- Ruido.
- Vuelco de máquinas y/o camiones.

MEDIDAS PREVENTIVAS
- Las grúas subcontratadas estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y funcionamiento. Esta circunstancia será demostrada documentalmente.
- Los conductores de las grúas serán especialistas de probada destreza.
- Se procurará que las rampas de acceso a los tajos, sean uniformes y que no superen la pendiente del 20%.
- Queda expresamente prohibido el estacionamiento y desplazamiento de la grúa autopropulsada a una distancia inferior a los 2 metros del borde de las zanjas. En caso de ser necesaria una aproximación inferior a la citada se deberá entibar la zona de la zanja afectada por el estacionamiento.
- Las maniobras de transporte a gancho de grúa serán guiadas por un capataz.
- Las cargas suspendidas serán controladas mediante cabos, por un mínimo de dos hombres, para evitar balanceos y movimientos incontrolados.
- Se prohíbe izar cargas sin antes haber instalado los calzos hidráulicos de apoyo de la grúa.
- El gancho estará dotado de pestillo de seguridad.
- Se vigilará constantemente las variaciones posibles por fallo del firme durante las operaciones de carga y transporte de cargas suspendidas.
- Se prohíbe izar la grúa por encima de las balizas de señalización del riesgo de contacto con líneas eléctricas aéreas.
- La grúa autopropulsada a utilizar en esta obra, tendrá al día el libro de mantenimiento, en prevención de los riesgos por fallo mecánico.
- En el portón de acceso a la obra, se le hará entrega al conductor de la grúa autopropulsada de la normativa de seguridad siguiente:
- El Encargado o Capataz comprobará el correcto apoyo de los gatos estabilizadores antes de entrar en servicio la grúa autopropulsada.

- Se dispondrá en obra de una partida de tablones de 9 cm., de espesor (o placas de palastro), para ser utilizada como plataformas de reparto de cargas de los gatos estabilizadores en el caso de tener que fundamentar sobre terrenos blandos.
- Se prohíbe expresamente, sobrepasar la carga máxima admitida por el fabricante de la grúa autopropulsada, en función de la longitud en servicio del brazo.
- El gruísta tendrá la carga suspendida siempre a la vista. Si esto no fuere posible, las maniobras estarán expresamente dirigidas por un señalista.
- Se prohíbe utilizar la grúa autopropulsada para arrastrar las cargas por ser una maniobra insegura.
- Se prohíbe permanecer o realizar trabajos en un radio de 5 m (como norma general), en torno a la grúa autopropulsada en prevención de accidentes.
- Se prohíbe permanecer o realizar trabajos dentro del radio de acción de cargas suspendidas, en prevención de accidentes.

RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS QUE PREVISIBLEMENTE SURGIRÁN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS
- Casco de protección (durante la permanencia fuera de la cabina)
- Calzado de seguridad (durante permanencia fuera de la cabina)
- Calzado de goma (para la permanencia fuera de la cabina en zona mojadas)
- Traje impermeable (para la permanencia fuera de la cabina en días de lluvia)

9.3.14. Grupo Electrógeno.

RIESGOS
- Aplastamientos.
- Atrapamientos.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Sobreesfuerzos.
- Ruido.

MEDIDAS PREVENTIVAS
- Cuando los operarios tengan que hacer alguna operación con el grupo en marcha (limpieza, apertura de carcasa, etc.), se ejecutará con los cascos auriculares puestos y guantes aislantes.
- Se trazará un círculo en torno al grupo, de un radio de 4 metros, área en la que será obligatorio el uso de auriculares. Antes de su puesta en marcha se calzarán las ruedas del grupo, para evitar desplazamientos indeseables.
- El arrastre del grupo se realizará a una distancia superior a los 3 metros del borde de las zanjas, para evitar vuelcos por desplome de las "cabezas" de zanjas.
- Se desecharán aquellos grupos que presenten defectos en su cuadro eléctrico o cables en mal estado.
- Queda prohibido efectuar trabajos en las proximidades del tubo de escape.
- Queda prohibido realizar maniobras de engrase y/o mantenimiento con el grupo en marcha.
- El transporte en suspensión, se efectuará mediante un eslingado a cuatro puntos del grupo, de tal forma que quede garantizada la seguridad de la carga.
- El grupo a utilizar en esta obra, quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal (entonces el aparato en su totalidad esta nivelado sobre la horizontal), con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamientos. Si la lanza de arrastre carece de rueda o de pivote de nivelación se le adaptará mediante un suplemento firme y seguro.
- Los grupos a utilizar en esta obra, serán de los llamados <<silenciosos>> en la intención de disminuir la contaminación acústica.
- Las carcasas protectoras de los grupos a utilizar en esta obra, estarán siempre instaladas en posición de cerradas, en prevención de posibles atrapamientos y ruido.
- Caso de uso de grupos no silenciosos, estos se ubicarán a una distancia mínima del tajo, no inferior a 15 m, (como norma general).
- Las operaciones de abastecimiento de combustibles se efectuarán con el motor parado, en prevención de incendios o de explosión.
- El Encargado o Capataz, controlará el estado de los cables y de su cuadro eléctrico, así como de la toma a tierra, comunicando los deterioros detectados diariamente con el fin de que sean subsanados. El cableado que sale del grupo para alimentar al cuadro de distribución general de obra permanecerá enterrado e instalado según marca el R.E.B.T.

RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR POR LOS OPERADORES Y TRABAJADORES PRÓXIMOS EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS QUE PREVISIBLEMENTE SURGIRÁN DURANTE LOS TRABAJOS.

- Casco de protección (durante toda la jornada).
- Protector auditivo (en ambientes con niveles sonoros superiores a 80 dBA).
- Guantes de uso general (durante las operaciones de reparación y mantenimiento).
- Guantes aislantes.
- Gafas antiproyecciones.
- Los propios de la faena que realicen (ver apartados correspondientes).

9.3.15. Herramientas en general.

RIESGOS

- Cortes.
- Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
- Pinchazos.
- Electrocución.
- Sobreesfuerzos.
- Tendinitis.
- Golpes.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Ruido.
- Explosiones.
- Exposición a fuentes luminosas peligrosas.
- Quemaduras físicas y químicas.
- Atmósfera anaerobia (con falta de oxígeno) producida por gases inertes.
- Atmósferas tóxicas, irritantes.
- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Cuerpos extraños en ojos.
- Deflagraciones.
- Exposición a fuentes luminosas peligrosas.
- Incendios.
- Inhalación de sustancias tóxicas.

MEDIDAS PREVENTIVAS

HERRAMIENTAS DE CORTE.

- Periódicamente se eliminarán las rebabas de las cabezas y filos de corte de herramientas como cinceles y similares y se revisaran los filos de corte.
- Durante las operaciones de golpeo en las cabezas, la herramienta y el material deberán quedar adecuadamente sujeto.
- Las herramientas en mal estado deberán eliminarse.
- Las sierras y serruchos presentarán sus dientes bien afilados y triscados. Las hojas deberán estar bien templadas y correctamente tensadas.
- Durante el corte y manipulación de las madera con nudos se extremarán las precauciones por su fragilidad.
- Durante el empleo de alicates y tenazas, y para cortar alambre, se girará la herramienta en plano perpendicular al alambre, sujetando uno de los lados y no imprimiendo movimientos laterales. No se empleará este tipo de herramienta para golpear.
- En trabajos de corte en que los recortes sean pequeños, es obligatorio el uso de gafas de protección contra proyección de partículas. Si la pieza a cortar es de gran volumen, se deberá planificar el corte de forma que el abatimiento no alcance al operario o sus compañeros.
- Durante el afilado de éstas herramientas se usarán guantes y gafas de seguridad.

HERRAMIENTAS DE PERCUSIÓN.

- Antes del inicio de los trabajos se comprobará el anclaje, seguridad y estado de los mangos.
- Se prohíbe la utilización de herramientas para trabajos no adecuados a las mismas.
- Es obligatorio la utilización de prendas de protección adecuadas, especialmente gafas de seguridad o pantallas faciales de rejilla metálica o policarbonato.

HERRAMIENTAS PUNZANTES.

- Periódicamente se eliminarán las rebabas de las cabezas y filos de corte de herramientas como cinceles y similares y se revisaran los filos de corte.
- Durante las operaciones de golpeo en las cabezas, la herramienta y el material deberán quedar adecuadamente fijado.
- La calidad del material será la adecuada para la tarea a realizar.

- Las herramientas se revisarán periódicamente respecto a su estado y mantenimiento desechándose las que presente rajas o fisuras.
- Las herramientas serán tratadas con el cuidado que su correcta manipulación exige.
- Las herramientas no se lanzarán, sino que se entregarán en la mano.
- Las herramientas no se lanzarán, sino que se entregarán en la mano.
- No cincelar, taladrar, marcar, etc. hacia uno mismo ni hacia otras personas, deberá hacerse hacia afuera y procurando que nadie esté en la dirección del cincel.
- No se emplearán nunca los cinceles y punteros para aflojar tuercas.
- La longitud del vástago será lo suficientemente largo como para poder cogerlo cómodamente con la mano o bien utilizar un soporte para sujetar la herramienta.
- No se moverá la broca, el cincel, etc. hacia los lados para así agrandar un agujero, ya que puede partirse y proyectar esquirlas.
- Por tratarse de herramientas templadas no conviene que cojan temperatura con el trabajo ya que se tornan quebradizas y frágiles. En el afilado de este tipo de herramientas se tendrá presente este aspecto, debiéndose adoptar precauciones frente a los desprendimientos de partículas y esquirlas.
- Utilizar protectores de goma maciza para asir la herramienta y absorber el impacto fallido.

  SOPLETE DE BUTANO O PROPANO.
- Se comprobará que los equipos están dotados de filtro, válvula antirretroceso de llama y válvula de cierre de gas en perfecto estado. En caso contrario, se desechará el equipo por inservible.

  CEPILLADORA.
- Solo podrá utilizarla el operario que esté habilitado por escrito para ello por el responsable técnico de los trabajos de carpintería.
- Antes de poner en marcha la máquina se comprobará que el montaje de las cuchillas sea perfecto y que los tornillos de fijación estén bien apretados y alojados en el núcleo del árbol portacuchillas.
- Se comprobará que el desnivel de los tableros de la máquina sea el adecuado para el espesor de madera que quiera cepillarse, así como procurar que la abertura de la lumbrera sea la mínima posible.
- Se vigilará que los tornillos de regulación de los tableros de la máquina y sus tuercas, estén en perfecto estado de conservación.
- Se comprobará que la madera carezca de nudos, vetas u otros defectos, muy especialmente cuando se trate de cepillar piezas de pequeño tamaño o muy delgadas. Tampoco debe tener clavos ni trozos de metal que puedan deteriorar las cuchillas y producir accidentes.
- Al objeto de prevenir accidentes por acceso involuntario a la zona de corte de las cuchillas, se mantendrá limpia de virutas y libre de obstáculos las inmediaciones de la máquina.
- Queda prohibido la anulación o desmontaje de alguno de los resguardos, aunque su regulación pueda suponer alguna pérdida de tiempo.
- Se empleará siempre empujadores cuando se trate de cepillar o trabajar piezas de pequeño tamaño.
- El avance se efectuará de una manera uniforme, sin variaciones bruscas y manteniendo las manos fuera de la proximidad de las cuchillas.
- Se utilizará ropa de trabajo con mangas ajustadas a las muñecas. Igualmente, se utilizará pantalla facial de rejilla metálica, para prevenir la introducción de cuerpos extraños en los ojos.

  RADIAL.
- Se comprobará que el protector retráctil del disco está colocado y con la máquina parada, y desconectada de la corriente verificar que realiza la retracción correctamente, sin obstrucciones ni atascos.
- Se verificará que el disco esta bien sujeto y en la posición adecuada.
- Se realizarán los cortes sobres piezas de madera apoyadas y sujetas.
- Antes de iniciar el corte revisar la pieza, eliminando los clavos, tornillos, alambres ó herrajes que puedan estorbar.
- En la dirección de corte de la máquina no se encontrará ninguna persona.
- No frenar el disco, dejar que se detenga por si solo.
- No soltar la máquina mientras el disco sigue girando.

  MÁQUINAS ELÉCTRICAS PORTÁTILES.
- De forma genérica las medidas de seguridad a adoptar al utilizar las máquinas eléctricas portátiles son las siguientes:
  - Cuidar de que el cable de alimentación esté en buen estado, sin presentar abrasiones, aplastamientos, punzaduras, cortes ó cualquier otro defecto.
  - Conectar siempre la herramienta mediante clavija y enchufe adecuados a la potencia de la máquina.
  - Asegurarse de que el cable de tierra existe y tiene continuidad en la instalación si la máquina a emplear no es de doble aislamiento.
  - Al terminar se dejará la maquina limpia y desconectada de la corriente.
  - Cuando se empleen en emplazamientos muy conductores (lugares muy húmedos, dentro de grandes masas metálicas, etc.) se utilizarán herramientas alimentadas a 24 v como máximo ó mediante transformadores separadores de circuitos.
  - El operario debe estar adiestrado en el uso, y conocer las presentes normas.

9.3.16. Hormigonera Eléctrica.

RIESGOS
- Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.
- Quemaduras físicas y químicas.
- Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
- Ambiente pulvígeno.
- Atrapamientos.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Cuerpos extraños en ojos.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Sobreesfuerzos.
- Ruido.

MEDIDAS PREVENTIVAS
- Tendrá protegidos, mediante carcasa, todos sus órganos móviles y de transmisión, (engranajes y corona en su unión) para evitar atrapamientos.
- Tendrá en perfecto estado el freno de basculamiento del bombo.
- Se conectará al cuadro de disyuntores diferenciales por cables de 4 conductores (uno de puesta a tierra).
- Se instalará fuera de zona batida por cargas suspendidas, sobre plataforma lo más horizontal posible y alejada de cortes y desniveles.
- Las operaciones de limpieza y mantenimiento se ejecutarán con la máquina desconectada de la red.
- El personal que la maneja tendrá autorización expresa para ello.

RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR POR LOS OPERADORES EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS QUE PREVISIBLEMENTE SURGIRÁN DURANTE LOS TRABAJOS.
- Casco de protección (durante toda la jornada).
- Protector auditivo (en ambientes con niveles sonoros superiores a 80 dBA).
- Guantes de uso general (durante las operaciones de reparación y mantenimiento).
- Guantes de goma (durante los trabajos con contacto con mezclas).
- Traje impermeable (durante los días lluviosos).
- Calzado de goma (durante toda la jornada de trabajo con la máquina).

9.3.17. Maquinaria auxiliar en general.

RIESGOS
- Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
- Cortes.
- Pinchazos.
- Ruidos.
- Electrocuciones.
- Golpes.
- Lesiones músculo - esqueléticas.
- Pisada sobre objetos punzantes.
- Sobreesfuerzos.
- Lumbalgias.
- Caídas de elementos sobre extremidades inferiores.
- Caídas de elementos a distinta altura.
- Vibraciones.

MEDIDAS PREVENTIVAS
- Las máquinas-herramientas que originen trepidaciones tales como martillos neumáticos, apisonadoras, remachadoras, compactadores o vibradoras, o similares, deberán estar provistas de horquillas y otros dispositivos amortiguadores, y al trabajador que las utilice se le proveerá de equipo de protección personal antivibratorio (arnés de seguridad, guantes, almohadillas, botas, etc.).

- Los motores eléctricos estarán provistos de cubiertas permanentes u otros resguardos apropiados, dispuestos de tal manera que prevengan el contacto de las personas u objetos.
- En las máquinas que lleven correas, queda prohibido maniobrarlas a mano durante la marcha. Estas maniobras se harán mediante montacorreas u otros dispositivos análogos que alejen todo peligro del accidente.
- Los engranajes al descubierto, con movimiento mecánico o accionado a mano, estarán protegidos con cubiertas completas, que sin necesidad de levantarlas permiten engrasarlos, adoptándose análogos medios de protección para las transmisiones por tornillos sin fin, cremalleras y cadenas.
- Toda máquina averiada o cuyo funcionamiento sea irregular, será señalizada, y se prohibirá su manejo a trabajadores no encargados de su reparación. Para evitar su involuntaria puesta en marcha se bloquearán los arrancadores de los motores eléctricos o se retirarán los fusibles de la máquina averiada y si ello no es posible, se colocará un letrero con la prohibición de maniobrarla, que será retirado solamente por la persona que lo colocó.
- Si se hubieren de instalar motores eléctricos en lugares con materias fácilmente combustibles, en locales cuyo ambiente contenga gases, partículas o polvos inflamables o explosivos, poseerán un blindaje antideflagrante.
- En la utilización de la maquinaria de elevación, las elevaciones o descensos de las cargas se harán lentamente, evitando toda arrancada o parada brusca y se hará siempre, en sentido vertical para evitar el balanceo.
- No se dejarán los aparatos de izar con cargas suspendidas y se pondrá el máximo interés en que las cargas vayan correctamente colocadas, (con doble anclaje y niveladas de ser elementos alargados).
- La carga debe estar en su trayecto, constantemente vigilada por el maquinista, y en casos en que irremediablemente no fuera así, se colocará uno o varios trabajadores que efectuarán las señales adecuadas, para la correcta carga, desplazamiento, parada y descarga.
- Se prohíbe la permanencia de cualquier trabajador en la vertical de las cargas izadas o bajo el trayecto de recorrido de las mismas.
- Los aparatos de izar y transportar en general, estarán equipados con dispositivos para frenado efectivo de un peso superior en una vez y medirá la carga límite autorizada; y los accionados eléctricamente, estarán provistos de dispositivos limitadores que automáticamente corten la energía eléctrica al sobrepasar la altura o desplazamiento máximo permisible.
- Los cables de izado y sustentación serán de construcción y tamaño apropiados para las operaciones en que se hayan de emplear; en caso de sustitución por deterioro o rotura se hará mediante mano de obra especializada y siguiendo las instrucciones para el caso dadas por el fabricante.
- Los ajustes de ojales y los lazos para los ganchos, anillos y argollas, estarán provistos de guardacabos metálicos resistentes.
- Se inspeccionará semanalmente el número de los hilos rotos, desechándose aquellos cables que lo estén en más de 10% de los mismos.
- Los ganchos, serán de acero o hierro forjado, estarán equipados con pestillos u otros dispositivos de seguridad para evitar que las cargas puedan salirse y las partes que estén en contacto con cadenas, cables o cuerdas serán redondeadas.
- Los aparatos y vehículos llevarán un rótulo visible con indicaciones de carga máxima que pueden admitir y que por ningún concepto será sobrepasada.
- Toda la maquinaria eléctrica, deberá disponer de "toma de tierra", y protecciones diferenciales correctos.

RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR POR LOS OPERADORES Y TRABAJADORES PRÓXIMOS EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS QUE PREVISIBLEMENTE SURGIRÁN DURANTE LOS TRABAJOS.

- Casco de protección
- Gafas antiproyecciones
- Gafas antiimpacto
- Pantalla de soldadura
- Protector auditivo
- Mascarilla de respiración contra polvos
- Mascarilla de respiración contra pintura
- Mascarilla de respiración contra humos soldadura
- Guantes anticortes
- Guantes de uso general
- Guantes aislante de la electricidad
- Guantes de goma
- Guantes de cuero
- Manguitos
- Polainas
- Mandil
- Traje impermeable
- Cinturón portaherramientas
- Calzado de seguridad
- Calzado de goma
- Cinturón antivibratorio
- Arnés de seguridad de sujeción

- Arnés de seguridad anticaída
- Arnés de seguridad de suspensión
- Muñequera
- Cualquier otro no contemplado en esta relación que elimine el riesgo

9.3.18. Maquinaria de compactación (Compactadora).

RIESGOS
- Contactos con la energía eléctrica.
- Golpes por objetos o elementos de las máquinas.
- Atrapamiento entre objetos o por elementos de las máquinas.
- Formación de atmósferas tóxicas.
- Colisión entre vehículos.
- Atropello de personas por vehículos.
- Caída de vehículos por:
  - Cortes del terreno.
  - Rampas.
  - Terraplenes.
- Explosión por trasiego de combustible.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Sobreesfuerzos, (mantenimiento).
- Ruido.
- Vibraciones
- Los propios del mantenimiento de la maquinaria.
  - Caídas al mismo nivel.
  - Atrapamiento por objetos móviles
  - Atrapamiento por objetos móviles (carros de transmisión, polipastos, cables de grúas torre).
  - Electrocución.
  - Contacto con elementos calientes (motores).

MEDIDAS PREVENTIVAS
- Estas máquinas, por su manejo sencillo y cuyo trabajo consiste en ir y venir repetidas veces por el mismo camino. Son unas de las que mayores índices de accidentalidad tienen, fundamentalmente por siguientes causas:
- Trabajos monótonos que hacen frecuentes el despiste del maquinista, provocando atropellos, vuelcos y colisiones. Son necesario rotaciones de personal y controlar períodos de permanencia en su manejo.
- En general, se deja estas máquinas en manos de cualquier operario con carné de conducir ó sin él, dándole unas pequeñas nociones del cambio de marcha y poco más. El conductor estará en posesión del carné de conducir y de capacitación para manejo de maquinaria pesada. Será un operario de probada destreza en el manejo de estas máquinas, en prevención de los riesgos por impericia
- Los compactadores tienen el centro de gravedad relativamente alto, lo que les hace muy inestables al tratar de salvar pequeños desniveles, produciéndose el vuelco.
- Se prohibirá realizar operaciones de mantenimiento con la máquina en marcha.
- Se asegurará el buen estado del asiento del conductor con el fin de absolver las vibraciones de la máquina y que no pasen al operario.
- Se dotará a la máquina de señales acústicas intermitentes de marcha hacia atrás.
- A los conductores de los rodillos vibrantes se les hará entrega de la normativa preventiva. Del recibí se dará cuenta a la Dirección Facultativa, (o Jefatura de Obra).
- Las compactadoras a utilizar en esta obra estarán dotadas de cabinas antivuelco y antiimpactos.
- Las cabinas antivuelco serán las indicadas específicamente para este modelo de máquina por el fabricante.
- La cabinas antivuelco utilizadas no presentarán deformaciones por haber resistido algún vuelco.
- Las compactadoras a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un botiquín de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para conservarlo limpio.
- Se prohíbe expresamente el abandono de las compactadoras con el motor en marcha.
- Se prohíbe el transporte de personas ajenas a la conducción sobre las compactadoras.
- Se prohíbe el acceso a la conducción con vestimentas sin ceñir, cadenas, pulseras, anillos, relojes, porque pueden engancharse en los salientes o en los controles.
- Las compactadoras utilizadas en esta obra, estarán dotados de luces de marcha adelante y de retroceso.
- Se prohíbe la permanencia de operarios en el tajo de rodillos vibrantes, en prevención de atropellos.
- Se prohíbe expresamente dormitar a la sombra proyectada por las compactadoras en estación, en prevención de accidentes.

RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR POR LOS CONDUCTORES EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS QUE PREVISIBLEMENTE SURGIRÁN DURANTE LOS TRABAJOS.

- Casco de protección (en estancias fuera de la cabina).
- Protector auditivo (en estancias fuera de la cabina).
- Mascarilla de respiración contra polvos (en atmósferas pulvígena y estancia fuera de la cabina).
- Guantes de uso general (durante las operaciones de reparación y mantenimiento).
- Traje impermeable (en estancia fuera de la cabina durante los días lluviosos).
- Calzado de seguridad (en estancia fuera de la cabina).
- Calzado de goma (para terrenos mojados en estancia fuera de la cabina).

9.3.19. Maquinaria de movimiento de tierras y excavaciones.

RIESGOS

- Contactos con la energía eléctrica.
- Golpes por objetos o elementos de las máquinas.
- Atrapamiento entre objetos o por elementos de las máquinas.
- Formación de ambientes pulvígenos.
- Colisión entre vehículos.
- Atropello de personas por vehículos.
- Caída de vehículos por:
  - Cortes del terreno.
  - Rampas.
  - Terraplenes.
- Explosión por trasiego de combustible.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Sobreesfuerzos, (mantenimiento).
- Ruido.
- Polvos.
- Mordeduras de reptiles y roedores.
- Vibraciones (de máquinas en general y de vibradores de aguja y martillos neumáticos en particular).
- Interferencias con conducciones subterráneas
- Interferencias con conducciones aéreas

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Estarán equipadas con:
  - Señalización acústica automática para la marcha atrás.
  - Faros para desplazamientos hacia delante o hacia atrás.
  - Servofrenos y frenos de mano.
  - Pórticos de seguridad.
  - Retrovisores de cada lado.
  - Extintor.

- Y en su utilización se seguirán las siguientes reglas:
  - Cuando una máquina de movimiento de tierras esté trabajando, no se permitirá el acceso al terreno comprendido en su radio de trabajo; si permanece estática, se señalará su zona de peligrosidad actuándose en el mismo sentido.
  - Ante la presencia de conductores eléctricos bajo tensión se impedirá el acceso de la máquina a puntos donde pudiese entrar en contacto.
  - No se abandonará la máquina sin antes haber dejado reposada en el suelo la cuchara o la pala, parado el motor, quitada la llave de contacto y puesto el freno.
  - No se permitirá el transporte de personas sobre estas máquinas.
  - No se procederá a reparaciones sobre la máquina con el motor en marcha.
  - Los caminos de circulación interna se señalizarán con claridad para evitar colisiones o roces, poseerán la pendiente máxima autorizada por el fabricante para la máquina que menor pendiente admita.
  - No se realizarán ni mediciones ni replanteos en las zonas donde estén trabajando máquinas de movimiento de tierras hasta que estén paradas y el lugar seguro de no ofrecer riesgo de vuelcos o desprendimiento de tierra.

RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR POR LOS CONDUCTORES EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS QUE PREVISIBLEMENTE SURGIRÁN DURANTE LOS TRABAJOS.

- Casco de protección (en estancias fuera de la cabina).
- Protector auditivo (en estancias fuera de la cabina).
- Mascarilla de respiración contra polvos (en atmósferas pulvígena y estancia fuera de la cabina).
- Guantes de uso general (durante las operaciones de reparación y mantenimiento).
- Traje impermeable (en estancia fuera de la cabina durante los días lluviosos).
- Calzado de seguridad (en estancia fuera de la cabina).
- Calzado de goma (para terrenos mojados en estancia fuera de la cabina).

9.3.20. Maquinaria de elevación.

Plataforma de tijera

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Se utilizará en esta obra la "*Plataforma elevadora de tijera"* para posicionar a los operarios en los distintos puntos donde van a realizar operaciones.
La *plataforma elevadora de tijera* ofrece, al mismo tiempo, un sistema de elevación de personas y de plataforma de trabajo, de esta forma, evita la necesidad de utilizar otros medios auxiliares o de cualquier tipo de maquinaria de elevación.
Siguiendo las especificaciones del fabricante, tienen la posibilidad de transportar/elevar personas, tanto horizontal como verticalmente, y levantar la carga máxima establecida para la misma .

RIESGOS

- Atropello de personas.
- Vuelcos.
- Colisiones.
- Atrapamientos.
- Choque contra objetos o partes salientes del edificio.
- Vibraciones.
- Ruido ambiental.
- Caídas al subir o bajar de la plataforma.
- Contactos con energía eléctrica.
- Quemaduras durante el mantenimiento.
- Sobreesfuerzos.

MEDIDAS PREVENTIVAS

El contratista se asegurará de que es manejada por trabajadores cuya competencia y conocimiento han sido adquiridos por medio de la educación, formación y experiencia práctica relevante.
La utilización de este equipo se efectuará de acuerdo con el manual de instrucciones del fabricante. En caso de no disponer de dicho manual, deberá atenderse a las instrucciones elaboradas en el documento de adecuación del equipo al RD 1215/1997 redactado por personal competente.

A) Normas de manejo :
La manipulación de cargas debería efectuarse guardando siempre la relación dada por el fabricante entre la carga máxima y la altura a la que se ha de transportar y descargar.
La circulación de la máquina para variar de posición deberá hacerse sin carga.

B) Inspecciones previas a la puesta en marcha y conducción :
Antes de iniciar la jornada el conductor debe realizar una inspección de la plataforma que contemple los puntos siguientes:

a) Ruedas (banda de rodaje, presión, etc.).
b) Fijación y estado de los brazos.
c) Inexistencia de fugas en el circuito hidráulico.
d) Niveles de aceites diversos.
e) Mandos en servicio.

f) Protectores y dispositivos de seguridad.
g) Frenos.
h) Embrague, Dirección, etc.
i) Avisadores acústicos y luces.

En caso de detectar alguna deficiencia deberá comunicarse al servicio de mantenimiento y no utilizarse hasta que no se haya reparado.
Toda plataforma en la que se detecte alguna deficiencia o se encuentre averiada deberá quedar claramente fuera de uso advirtiéndolo mediante señalización. Tal medida tiene especial importancia cuando la empresa realiza trabajo a turnos.

C) Normas generales de conducción y circulación :

Se dan las siguientes reglas genéricas a aplicar por parte del operador de la plataforma en la jornada de trabajo:

a) No operar con ella personas no autorizadas.
b) No permitir que suba ninguna persona en la plataforma sin tener conocimiento de los riesgos que entraña.
c) Mirar siempre en la dirección de avance y mantener la vista en el camino que recorre durante la elevación de la plataforma.
d) Evitar paradas y arranques bruscos y virajes rápidos.
e) Transportar únicamente personas con la carga máxima establecida y preparada correctamente.
f) Asegurarse que no chocará con techos, conductos, etc. por razón de altura.
g) Cuando el operador abandona su carretilla debe asegurarse de que las palancas están en punto muerto, motor parado, frenos echados, llave de contacto sacada o la toma de batería retirada. Si está la carretilla en pendiente se calzarán las ruedas.
h) No guardar carburante ni trapos engrasados en la plataforma elevadora, se puede prender fuego.
i) Vigilar constantemente la presión de los neumáticos.
ñ) Tomar toda clase de precauciones al maniobrar con la plataforma elevadora.

RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS QUE PREVISIBLEMENTE SURGIRÁN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado antideslizante.
- Ropa de abrigo (en tiempo frío).
- Arnés de Seguridad.

Plataforma telescópica

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Se utilizará en esta obra la "*Plataforma telescópica"* para posicionar a los operarios en los distintos puntos donde van a realizar operaciones.
La *plataforma telescópica* ofrece, al mismo tiempo, un sistema de elevación de personas y de plataforma de trabajo, de esta forma, evita la necesidad de utilizar otros medios auxiliares o de cualquier tipo de maquinaria de elevación.
Siguiendo las especificaciones del fabricante, tienen la posibilidad de transportar/elevar personas, tanto horizontal como verticalmente, y levantar la carga máxima establecida para la misma .

RIESGOS

- Atropello de personas.
- Vuelcos.
- Colisiones.
- Atrapamientos.
- Choque contra objetos o partes salientes del edificio.
- Vibraciones.
- Ruido ambiental.
- Caídas al subir o bajar de la plataforma.
- Contactos con energía eléctrica.
- Quemaduras durante el mantenimiento.

- Sobreesfuerzos.

MEDIDAS PREVENTIVAS

El contratista se asegurará de que es manejada por trabajadores cuya competencia y conocimiento han sido adquiridos por medio de la educación, formación y experiencia práctica revelante.
La utilización de este equipo se efectuará de acuerdo con el manual de instrucciones del fabricante. En caso de no disponer de dicho manual, deberá atenderse a las instrucciones elaboradas en el documento de adecuación del equipo al RD 1215/1997 redactado por personal competente.

A) Normas de manejo :
La manipulación de cargas debería efectuarse guardando siempre la relación dada por el fabricante entre la carga máxima y la altura a la que se ha de transportar y descargar.
La circulación de la máquina para variar de posición deberá hacerse sin carga.

B) Inspecciones previas a la puesta en marcha y conducción :
Antes de iniciar la jornada el conductor debe realizar una inspección de la plataforma que contemple los puntos siguientes:

a) Ruedas (banda de rodaje, presión, etc.).
b) Fijación y estado de los brazos.
c) Inexistencia de fugas en el circuito hidráulico.
d) Niveles de aceites diversos.
e) Mandos en servicio.
f) Protectores y dispositivos de seguridad.
g) Frenos.
h) Embrague, Dirección, etc.
i) Avisadores acústicos y luces.

En caso de detectar alguna deficiencia deberá comunicarse al servicio de mantenimiento y no utilizarse hasta que no se haya reparado.
Toda plataforma en la que se detecte alguna deficiencia o se encuentre averiada deberá quedar claramente fuera de uso advirtiéndolo mediante señalización. Tal medida tiene especial importancia cuando la empresa realiza trabajo a turnos.

C) Normas generales de conducción y circulación :

Se dan las siguientes reglas genéricas a aplicar por parte del operador de la plataforma en la jornada de trabajo:

a) No operar con ella personas no autorizadas.
b) No permitir que suba ninguna persona en la plataforma sin tener conocimiento de los riesgos que entraña.
c) Mirar siempre en la dirección de avance y mantener la vista en el camino que recorre durante la elevación de la plataforma.
d) Evitar paradas y arranques bruscos y virajes rápidos.
e) Transportar únicamente personas con la carga máxima establecida y preparada correctamente.
f) Asegurarse que no chocará con techos, conductos, etc. por razón de altura.
g) Cuando el operador abandona su carretilla debe asegurarse de que las palancas están en punto muerto, motor parado, frenos echados, llave de contacto sacada o la toma de batería retirada. Si está la carretilla en pendiente se calzarán las ruedas.
h) No guardar carburante ni trapos engrasados en la plataforma elevadora, se puede prender fuego.
i) Vigilar constantemente la presión de los neumáticos.
ñ) Tomar toda clase de precauciones al maniobrar con la plataforma elevadora.

RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS QUE PREVISIBLEMENTE SURGIRÁN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado antideslizante.
- Ropa de abrigo (en tiempo frío).
- Arnés de Seguridad.

Plataforma elevadora

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Se utilizará en esta obra la "*Plataforma elevadora"* para posicionar a los operarios en los distintos puntos donde van a realizar operaciones.
La *plataforma elevadora* ofrece, al mismo tiempo, un sistema de elevación de personas y de plataforma de trabajo, de esta forma, evita la necesidad de utilizar otros medios auxiliares o de cualquier tipo de maquinaria de elevación.
Siguiendo las especificaciones del fabricante, tienen la posibilidad de transportar/elevar personas, tanto horizontal como verticalmente, y levantar la carga máxima establecida para la misma .

RIESGOS

- Atropello de personas.
- Vuelcos.
- Colisiones.
- Atrapamientos.
- Choque contra objetos o partes salientes del edificio.
- Vibraciones.
- Ruido ambiental.
- Caídas al subir o bajar de la plataforma.
- Contactos con energía eléctrica.
- Quemaduras durante el mantenimiento.
- Sobreesfuerzos.

MEDIDAS PREVENTIVAS

El contratista se asegurará de que es manejada por trabajadores cuya competencia y conocimiento han sido adquiridos por medio de la educación, formación y experiencia práctica revelante.
La utilización de este equipo se efectuará de acuerdo con el manual de instrucciones del fabricante. En caso de no disponer de dicho manual, deberá atenderse a las instrucciones elaboradas en el documento de adecuación del equipo al RD 1215/1997 redactado por personal competente.

A) Normas de manejo :
La manipulación de cargas debería efectuarse guardando siempre la relación dada por el fabricante entre la carga máxima y la altura a la que se ha de transportar y descargar.
La circulación de la máquina para variar de posición deberá hacerse sin carga.

B) Inspecciones previas a la puesta en marcha y conducción :
Antes de iniciar la jornada el conductor debe realizar una inspección de la plataforma que contemple los puntos siguientes:

a) Ruedas (banda de rodaje, presión, etc.).
b) Fijación y estado de los brazos.
c) Inexistencia de fugas en el circuito hidráulico.
d) Niveles de aceites diversos.
e) Mandos en servicio.
f) Protectores y dispositivos de seguridad.
g) Frenos.
h) Embrague, Dirección, etc.
i) Avisadores acústicos y luces.

En caso de detectar alguna deficiencia deberá comunicarse al servicio de mantenimiento y no utilizarse hasta que no se haya reparado.
Toda plataforma en la que se detecte alguna deficiencia o se encuentre averiada deberá quedar claramente fuera de uso advirtiéndolo mediante señalización. Tal medida tiene especial importancia cuando la empresa realiza trabajo a turnos.

C) Normas generales de conducción y circulación :

Se dan las siguientes reglas genéricas a aplicar por parte del operador de la plataforma en la jornada de trabajo:

a) No operar con ella personas no autorizadas.
b) No permitir que suba ninguna persona en la plataforma sin tener conocimiento de los riesgos que entraña.
c) Mirar siempre en la dirección de avance y mantener la vista en el camino que recorre durante la elevación de la plataforma.
d) Evitar paradas y arranques bruscos y virajes rápidos.
e) Transportar únicamente personas con la carga máxima establecida y preparada correctamente.
f) Asegurarse que no chocará con techos, conductos, etc. por razón de altura.
g) Cuando el operador abandona su carretilla debe asegurarse de que las palancas están en punto muerto, motor parado, frenos echados, llave de contacto sacada o la toma de batería retirada. Si está la carretilla en pendiente se calzarán las ruedas.
h) No guardar carburante ni trapos engrasados en la plataforma elevadora, se puede prender fuego.
i) Vigilar constantemente la presión de los neumáticos.
ñ) Tomar toda clase de precauciones al maniobrar con la plataforma elevadora.

RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS QUE PREVISIBLEMENTE SURGIRÁN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado antideslizante.
- Ropa de abrigo (en tiempo frío).
- Arnés de Seguridad.

9.3.21. Martillo neumático.

RIESGOS
- Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
- Caída a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Caída de objetos.
- Sepultamientos.
- Derrumbes.
- Atrapamientos.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o la maquinaria.
- Sobreesfuerzos.
- Ruido.
- Vibraciones.

MEDIDAS PREVENTIVAS
- Las operaciones deberán ser desarrolladas por varias cuadrillas distintas, de tal forma que pueda evitarse la permanencia constante en el mismo y/u operaciones durante todas las horas de trabajo, para evitar lesiones en órganos internos. Los operarios que realicen estos trabajos, deberán pasar reconocimiento médico mensual de estar integrados en el trabajo de picador.
- Las personas encargadas del manejo del martillo deberán ser especialistas en el manejo del mismo.
- Antes del comienzo de un trabajo se inspeccionará el terreno circundante, intentando detectar la posibilidad de desprendimientos de tierras y roca por las vibraciones que se transmitan al terreno.
- Se prohíbe realizar trabajos por debajo de la cota del tajo de martillos rompedores.
- Se evitará apoyarse a horcajadas sobre la culata de apoyo, para evitar recibir vibraciones indeseables.
- Se prohíbe abandonar los martillos rompedores conectados a la red de presión.
- Se prohíbe, por ser una situación de alto riesgo, abandonar el martillo con la barrena hincada.
- Se acordonará (o cerrará totalmente, según casos), la zona bajo los tajos de martillos, en prevención de daños a los trabajadores que pudieran entrar en la zona de riesgo de caída de objetos.
- Cada tajo con martillos, estará trabajado por dos cuadrillas que se turnaran cada hora, en prevención de lesiones por permanencia continuada recibiendo vibraciones.
- En el acceso a un tajo de martillos, se instalarán sobre pies derechos, señales de Obligatorio el uso de protección auditiva, Obligatorio el uso de gafas antiproyecciones y Obligatorio el uso de mascarillas de respiración.
- El personal de esta obra que debe manejar los martillos neumáticos será especialista en estas máquinas, en prevención de los riesgos por impericia.
- Se prohíbe el uso de martillos neumáticos al personal no autorizado en previsión de los riesgos por impericia.

- Se prohíbe expresamente en esta obra, el uso del martillo neumático en las excavaciones en presencia de líneas eléctricas enterradas a partir de ser encontrada la banda o señalización de aviso (unos 80 cm., por encima de la línea).
- Se prohíbe expresamente en esta obra, aproximar el compresor a distancias inferiores a 15 metros (como norma general), del lugar de manejo de los martillos para evitar la conjunción del ruido ambiental producido.

RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A EMPLEAR POR LOS TRABAJADORES QUE UTILICEN EL MARTILLO EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS QUE PREVISIBLEMENTE SURGIRÁN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.
- Casco de protección (durante toda la jornada).
- Gafas antiproyecciones (durante toda la jornada).
- Protector auditivo (durante toda la jornada).
- Mascarilla de respiración contra polvos (en atmósferas pulvígenas).
- Guantes de uso general (durante toda la jornada).
- Traje impermeable (para trabajos en días lluviosos).
- Calzado de seguridad (durante toda la jornada).
- Calzado de goma (para trabajos en zonas mojadas).
- Cinturón antivibratorio (durante toda la jornada).
- Muñequera (durante toda la jornada).

9.3.22. Mesa sierra.

RIESGOS
- Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
- Atrapamientos.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Cuerpos extraños en ojos.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Inhalación de sustancias tóxicas.
- Sobreesfuerzos.
- Ruido.

MEDIDAS PREVENTIVAS
- Las partes metálicas estarán conectadas a la red general de toma de tierra en combinación con los disyuntores del cuadro eléctrico de alimentación.
- Será manejada por el personal especializado y con instrucción sobre su uso, que poseerá autorización expresa del Jefe de Obra para utilizar la máquina.
- El personal que la maneje utilizará obligatoriamente gafas antiproyecciones y mascarilla de protección de las vías respiratorias.
- El disco de corte será revisado periódicamente, sustituyendo toda hoja recalentada o que presente grietas, ya que podría romperse y producir el accidente.
- Estarán protegidas mediante carcasa cubre disco y cuchillo divisor.
- Los cortes de materiales se realizarán mediante el disco más adecuado para el corte del material componente, en prevención de roturas y proyecciones.
- Siempre que sea posible los cortes de materiales se realizarán en vía húmeda; es decir, bajo el chorro de agua que impida el origen del polvo.
- En caso de corte de materiales como los descritos en el punto anterior pero en los que no es posible utilizar la "vía húmeda" se procederá como sigue:
- El operario se colocará para realizar el corte a sotavento, es decir, procurando que el viento incidiendo sobre su espalda esparza en dirección contraria el polvo proveniente del corte efectuado.
- El operario utilizará siempre una mascarilla de filtros mecánicos recambiables apropiada al material específico a cortar; y quedará obligado a su uso.
- El mantenimiento de estas máquinas será hecho por personal cualificado expresamente autorizado por la Jefatura de Obra.
- El transporte de este tipo de maquinarias en obra mediante las grúas se efectuará amarrándolas de forma equilibrada de cuatro puntos distintos.
- La mesa de sierra circular irá provista de una señal de "Peligro" y otra de "Prohibido el uso a personal no autorizado".
- Las máquinas de cierra circular a utilizar en esta obra, estarán señalizadas mediante señales de peligro y rótulos con la leyenda PROHIBIDO UTILIZAR A PERSONAS NO AUTORIZADAS, en prevención de los riesgos por impericia.
- Las máquinas de sierra circular a utilizar en esta obra, estarán dotadas de los siguientes elementos de protección:
  - Carcasa de cubrición del disco.
  - Cuchillo divisor del corte.

- Empujador de la pieza a cortar y guía.
- Carcasa de protección de las transmisiones por poleas.
- Interruptor estanco.
- Toma de tierra.

- Se prohíbe expresamente en esta obra, dejar en suspensión del gancho de la grúa las mesas de sierra durante los periodos de inactividad.
- El mantenimiento de las mesas de sierra de esta obra, será realizado por personal especializado para tal menester, en prevención de los riesgos por impericia,
- La alimentación eléctrica de las sierras de disco a utilizar en esta obra, se realizará mediante mangueras antihumedad, dotadas de clavijas estancas a través del cuadro eléctrico de distribución, para evitar los riesgos eléctricos.
- La toma de tierra de las mesas de sierra se realizará a través del cuadro eléctrico general (o de distribución) - en combinación con los disyuntores diferenciales -. El Encargado o Capataz controlará periódicamente el correcto montaje de la toma de tierra de las sierras.
- Se prohíbe ubicar la sierra circular sobre lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.
- Se limpiará de productos procedentes de los cortes, los aledaños de las mesas de sierra circular, mediante barrido y apilado para su carga y posterior retirada.

RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS QUE PREVISIBLEMENTE SURGIRÁN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

- Casco de protección (durante toda la jornada).
- Gafas antiimpacto y proyecciones (durante las operaciones de corte).
- Protector auditivo (durante las operaciones de corte).
- Mascarilla de respiración contra polvos (durante las operaciones de corte).
- Guantes anticortes de malla (durante las operaciones de corte).
- Traje impermeable (para trabajos en días de lluvia).
- Calzado de seguridad (durante toda la jornada).

9.3.23. Motovolquete autopropulsado (Dumper).

RIESGOS

- Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
- Ambiente pulvígeno.
- Aplastamientos.
- Atrapamientos.
- Atropellos y/o colisiones.
- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Cuerpos extraños en ojos.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Vibraciones.
- Sobreesfuerzos.
- Ruido.
- Vuelco de máquinas y/o camiones.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se señalizará y establecerá un fuerte tope de fin de recorrido ante el borde de taludes o cortes en los que el dúmper deba verter su carga.
- Se señalizarán los caminos y direcciones que deban ser recorridos por dúmperes.
- Es obligatorio no exceder la velocidad de 20 Km/h tanto en el interior como en el exterior de la obra.
- Si el dúmper debe de transitar por vía urbana deberá ser conducido por persona provista del preceptivo permiso de conducir de clase B. (Esta medida es aconsejable incluso para tránsito interno).
- Se prohíbe sobrepasar la carga máxima inscrita en el cubilote.
- Se prohíbe el "colmo" de las cargas que impida la correcta visión del conductor.
- Queda prohibido el transporte de personas sobre el dúmper (para esta norma, se establece la excepción debida aquellos dúmperes dotados de transportín para estos menesteres).
- El remonte de pendientes bajo carga se efectuará siempre en marcha atrás, para evitar pérdidas de equilibrio y vuelco.

- Diariamente, antes del comienzo de la jornada, se inspeccionará el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocinas, neumáticos, etc., en prevención de los riesgos por mal funcionamiento o avería.
- A los conductores de los dumperes se les hará entrega de la normativa preventiva. Del recibí, se dará cuenta, a la Dirección Facultativa (o Jefatura de Obra).
- Todos los dumperes a contratar en esta obra, estarán en perfectas condiciones de conservación y de mantenimiento, en prevención del riesgo por fallo mecánico.
- Se establecerán fuertes topes de final de recorrido al borde de los taludes, en prevención del vuelco y caída durante las maniobra de aproximación para vertido.

Relación de equipos de protección individual a utilizar por los conductores en función de los riesgos que previsiblemente surgirán durante los trabajos.

- ➔ Casco de protección (durante toda la jornada).
- ➔ Protector auditivo (en recintos cerrados).
- ➔ Mascarilla de respiración contra polvos (en atmósferas pulvígena).
- ➔ Guantes de uso general (durante las operaciones de reparación y mantenimiento).
- ➔ Traje impermeable (durante los días lluviosos).
- ➔ Calzado de seguridad (durante toda la jornada).
- ➔ Calzado de goma (para terrenos mojados).
- ➔ Cinturón antivibratorio (durante todo el tiempo de estancia sobre la máquina con el motor en marcha).
- ➔ Muñequera (uso opcional, aconsejable para todo el tiempo de estancia sobre la máquina con el motor en marcha).

9.3.24. Pala Cargadora.

RIESGOS

- Quemaduras físicas y químicas.
- Proyecciones de objetos.
- Ambiente pulvígeno.
- Aplastamientos.
- Atrapamientos.
- Atropellos y/o colisiones.
- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Cuerpos extraños en ojos.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Vibraciones.
- Sobreesfuerzos.
- Ruido.
- Vuelco de máquinas y/o camiones.
- Interferencias con conducciones subterráneas
- Interferencias con conducciones aéreas

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Utilizar la pala adecuada al trabajo a realizar. Utilizar palas sobre orugas en terrenos blandos sobre materiales duros.
- Utilizar palas sobre neumáticos en terrenos duros y abrasivos para materiales sueltos.
- Utilizar el equipo adecuado; para cargar roca, colocar la cuchara de roca. Los materiales muy densos precisan cucharones muy densos. En todo caso recuérdese que las palas son para carga, no para excavar.
- Cada pala esta diseñada para una carga determinada, sobrepasando su cota, se provoca el riesgo.
- Es imprescindible el tensado de las cadenas o la comprobación de la presión de los neumáticos. En muchos casos la colocación de cadenas en los neumáticos aumenta la producción y disminuye el riesgo.
- Cuando se trabaje en la proximidad de desniveles o zonas peligrosas, es imprescindible colocar balizas de forma visible en los límites de la zona de evolución. En grandes movimientos de tierras y vertederos es necesario, la presencia de un señalista.
- En todas las operaciones el maquinista estará cualificado.
  - A los maquinistas de la/s pala/s cargadoras se les comunicará por escrito la normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.
  - De la entrega quedará constancia escrita a disposición de la Dirección Facultativa (o Jefatura de Obra).
- Los caminos de circulación interna de la obra, se trazarán y señalizarán.

- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.
- No se admitirán en esta obra palas cargadoras, que no vengan con la protección de cabina antivuelco instalada (o pórtico de seguridad).
- Las protecciones de cabina antivuelco para cada modelo de pala, serán las diseñadas expresamente por el fabricante para su modelo.
- Las protecciones de la cabina antivuelco no presentarán deformaciones de haber resistido algún vuelco, para que se autorice a la pala cargadora el comienzo o continuación de los trabajos.
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor, con el fin de asegurar que el conductor no recibe en la cabina gases procedentes de la combustión. Esta precaución se extremará en los motores provistos de ventilador de aspiración para el radiador.
- Las palas cargadoras en esta obra, estarán dotadas de un botiquín de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para mantenerlo limpio interna y externamente.
- Las palas cargadoras de esta obra, que deban transitar por la vía pública, cumplirán con las disposiciones legales necesarias para estar autorizadas.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse, con la máxima estabilidad.
- Los ascensos o descensos en carga de la cuchara se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Se prohíbe transportar personas en el interior de la cuchara.
- Se prohíbe izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara (dentro, encaramado o pendiente de ella).
- Las palas cargadoras a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Se prohíbe el acceso a la palas cargadoras utilizando la vestimenta sin ceñir (puede engancharse en salientes, controles, etc.).
- Se prohíbe encaramarse a la pala durante la realización de cualquier movimiento.
- Se prohíbe subir o bajar de la pala en marcha.
- Las palas cargadoras a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.
- Se prohíbe expresamente, dormitar bajo la sombra proyectada por las palas cargadoras en reposo.
- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.
- Los conductores, antes de realizar nuevos recorridos, harán a pie el camino con el fin de observar las irregularidades que puedan dar origen a oscilaciones verticales y horizontales de la cuchara.
- Se prohíbe el manejo de grandes cargas (cuchara o cucharón a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.

RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR POR LOS CONDUCTORES EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS QUE PREVISIBLEMENTE SURGIRÁN DURANTE LOS TRABAJOS.

- Casco de protección (en estancias fuera de la cabina).
- Protector auditivo (en estancias fuera de la cabina).
- Mascarilla de respiración contra polvos (en atmósferas pulvígena y estancia fuera de la cabina).
- Guantes de uso general (durante las operaciones de reparación y mantenimiento).
- Traje impermeable (en estancia fuera de la cabina durante los días lluviosos).
- Calzado de seguridad (en estancia fuera de la cabina).
- Calzado de goma (para terrenos mojados en estancia fuera de la cabina).

9.3.25. Pisones mecánicos para compactación.

RIESGOS

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos.
- Explosiones.
- Patologías no traumáticas.
- Proyección de fragmentos o partículas.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Normas de seguridad, de obligado cumplimiento, para el manejo de los pisones mecánicos.

- Antes de poner en funcionamiento el pisón asegúrese de que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras. Evitará accidentes.
- Guíe el pisón en avance frontal, evite los desplazamientos laterales. La máquina puede descontrolarse y producirle lesiones.
- El pisón produce polvo ambiental en apariencia ligera. Riegue siempre la zona a aplanar, o use una mascarilla de filtro mecánico recambiable contra el polvo.
- El pisón produce ruido. Utilice siempre cascos auriculares o taponcillos contra el ruido. Evitará perder agudeza de oído o quedar sordo.
- El pisón puede atraparle un pie. Utilice siempre calzado con la puntera reforzada y evitará las lesiones en los pies.
- No deje el pisón a ningún trabajador, por inexperto puede accidentarse y accidentar a los demás.
- La posición de guía puede hacerle inclinar un tanto la espalda. Utilice una faja elástica y evitará el “dolor de riñones”, la lumbalgia.
- Utilice y siga las recomendaciones que le del encargado; sin duda redundarán en beneficio de su salud

9.3.26. Pistola Fija-Clavos.

RIESGOS

- Ruidos.
- Proyecciones.
- Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.
- Herida por rebote o desvío del disparo.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Cuerpos extraños en los ojos.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- En la utilización de las vulgarmente llamadas "pistolas fija-clavos", habrá que tener presente las siguientes precauciones:
- Se elegirá el cartucho impulsor y el clavo, de acuerdo con la dureza y espesor del material sobre el que se va a clavar.
- No se debe clavar sobre una superficie que no quede de forma perpendicular a la "pistola", ni sobre superficies irregulares.
- El protector debe estar colocado en su posición adecuada en el momento del disparo.
- No se debe tratar de disparar el clavo en lugares próximos a un borde o esquina; es conveniente no hacer fijaciones a menos de 8 cm., de una arista.
- No se realizarán disparos en recintos en los que se sospeche que puede haber vapores inflamables de cualquier tipo (aconsejamos que los locales estén bien ventilados).
- No clavar sobre superficies curvas a no ser provistos de un protector especial para ese tipo de trabajo.
- No clavar cuando otra persona se encuentra próxima al lugar de fijación.
- No clavar situados en andamios o escaleras en posición inestable o que no ofrezcan la suficiente seguridad, podían desplomarse ó perder el equilibrio el operario de la pistola y caer.
- Es obligatorio el utilizar protectores auditivos tanto el operario que maneja la pistola como los situados en un radio no superior a los 10 m. del lugar del disparo.

RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS QUE PREVISIBLEMENTE SURGIRÁN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

- Casco de protección (durante toda la jornada)
- Gafas antiimpacto (durante los disparos)
- Protector auditivo (durante los disparos)
- Guantes de cuero (durante los disparos)
- Calzado de seguridad (durante toda la jornada)
- Muñequera (durante los disparos)

9.3.27. Retroexcavadora.

RIESGOS

- Quemaduras físicas y químicas.
- Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
- Ambiente pulvígeno.
- Aplastamientos.
- Atrapamientos.

- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Contactos eléctricos directos.
- Cuerpos extraños en ojos.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Vibraciones.
- Sobreesfuerzos.
- Ruido.
- Vuelco de máquinas y/o camiones.
- Interferencias con conducciones subterráneas
- Interferencias con conducciones aéreas

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Utilizar la retroexcavadora adecuada al terreno a utilizar. Utilizar orugas en terrenos blandos para materiales duros y trayectos cortos o mejor sin desplazamiento. Utilizar retroexcavadora sobre neumáticos en terrenos duros y abrasivos para materiales sueltos y trayectos largos y/o de continuo desplazamiento.
- Estas máquinas en general no suelen sobrepasar pendientes superiores al 20% en terrenos húmedos y 30% en terrenos secos pero deslizantes.
- Durante un trabajo con equipo retro, es necesario hacer retroceder la máquina, cuando la cuchara comienza a excavar por debajo del chasis. Nunca se excavará por debajo de la máquina pues puede volcar en la excavación.
- Al cargar de material los camiones, la cuchara nunca debe pasar por encima de la cabina del camión.
- En los trabajos con estas máquinas, en general, para la construcción de zanjas, es preciso atención especial a la entibación de seguridad, impidiendo los derrumbamientos de tierras que puedan arrastrar a la máquina y alcanzar al personal que trabaja en el fondo de las zanjas.
- Es imprescindible el tensado de las cadenas o la comprobación de la presión de los neumáticos. En muchos casos la colocación de las cadenas en los neumáticos aumenta la producción y disminuye el riesgo.
- Cuando se trabaje en la proximidad de desniveles o zonas peligrosas, es imprescindible colocar balizas de forma visible en los límites de la zona de evolución. En grandes movimientos de tierras y vertederos es necesario, la presencia de un señalista.
- Se entregará a los subcontratistas que deban manejar este tipo de máquinas, las normas y exigencias de seguridad que les afecten específicamente según el Plan de Seguridad.
- Se entregará por escrito a los maquinistas de las retroexcavadoras a utilizar en esta obra, la normativa de actuación preventiva. De la entrega, quedará constancia escrita a disposición de la Dirección de Obra.
- El plan de avance de la excavación de las zanjas se realizarán según lo plasmado en los planos.
- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. Se prohíbe en la zona la realización de trabajos o la permanencia de personas.
- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y barrizales excesivos, que mermen la seguridad de la circulación.
- No se admitirán en esta obra retroexcavadoras desprovistas de cabinas antivuelco (pórtico de seguridad antivuelcos y antiimpactos).
- Las cabinas antivuelco serán exclusivamente las indicadas por el fabricante para cada modelo de retro a utilizar.
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que en la cabina se reciban gases nocivos.
- Las retroexcavadoras a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un botiquín portátil de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para conservarlo limpio.
- Las retroexcavadoras a contratar para esta obra cumplirán todos los requisitos para que puedan autodesplazarse por carretera.
- Se prohíbe en esta obra que los conductores abandonen la retro con el motor en marcha, para evitar el riesgo de atropello.
- Se prohíbe en esta obra que los conductores abandonen la retro sin haber antes depositado la cuchara en el suelo.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la pala con la cuchara bivalva sin cerrar, aunque quede apoyada en el suelo.
- Se prohíbe desplazar la retro, si antes no se ha apoyado sobre la máquina la cuchara, en evitación de balanceos.
- Los ascensos o descensos de las cucharas en cargas se realizarán lentamente.
- Se prohíbe el transporte de personas sobre la retro, en prevención de caídas, golpes, etc.
- Se prohíbe utilizar el brazo articulado o las cucharas para izar personas y acceder a trabajos puntuales.
- Las retroexcavadoras a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Se prohíbe expresamente acceder a la cabina de mandos de las <<retro>> utilizado vestimentas sin ceñir y joyas (cadenas, relojes, anillos), que pueden engancharse en los salientes y los controles.
- Las retroexcavadoras a utilizar en esta obra estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Se prohíbe realizar maniobras de movimiento de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.
- Se prohíbe expresamente en esta obra el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.

- Se prohíben en esta obra utilizar la retroexcavadora como una grúa, para la introducción de (piezas, tuberías, etc.), en el interior de las zanjas.
- Se prohíbe realizar esfuerzos por encima del límite de carga útil de la retroexcavadora.
- El cambio de posición de la retro, se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha (salvo en distancias muy cortas).
- El cambio de posición de la retro en trabajos a media ladera, se efectuará situando el brazo hacia la parte alta de la pendiente con el fin de aumentar en lo posible la estabilidad de la máquina.
- Se prohíbe estacionar la retro en trabajos a media ladera, se efectuará situando el brazo hacia la parte alta de la pendiente con el fin de aumentar en lo posible la estabilidad de la máquina.
- Se prohíbe realizar trabajos en el interior de las trincheras (o zanjas), en la zona de alcance del brazo de la retro.
- Se instalará una señal de peligro sobre un pie derecho, como límite de la zona de seguridad del alcance del brazo de la retro. Esta señal se irá desplazando conforme avance la excavación.
- Se prohíbe verter los productos de la excavación con la retro a menos de 2m., (como norma general), del borde de corte superior de una zanja o trinchera, para evitar los riesgos por sobrecarga del terreno.

RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR POR LOS CONDUCTORES EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS QUE PREVISIBLEMENTE SURGIRÁN DURANTE LOS TRABAJOS

- Casco de protección (en estancias fuera de la cabina)
- Protector auditivo (en estancias fuera de la cabina)
- Mascarilla de respiración contra polvos (en atmósferas pulvígena y estancia fuera de la cabina)
- Guantes de uso general (durante las operaciones de reparación y mantenimiento)
- Traje impermeable (en estancia fuera de la cabina durante los días lluviosos)
- Calzado de seguridad (en estancia fuera de la cabina)
- Calzado de goma (para terrenos mojados en estancia fuera de la cabina)

9.3.28. Retroexcavadora sobre neumáticos.

RIESGOS

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de objetos por desprendimiento o derrumbamiento.
- Choque contra objetos móviles.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por vuelco de maquinaría o vehículos.
- Atrapamiento con vehículos.
- Patologías no traumáticas.
- Incendio
- Ruido

MEDIDAS PREVENTIVAS

Normas de prevención, de obligado cumplimiento, para entregar a todos los maquinistas de las retroexcavadoras.

- Para evitar lesiones por caída desde la máquina, para subir o bajar de la retroexcavadora, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal función. No suba utilizando las llantas, cubiertas y guardabarros.
- Para aumentar su seguridad personal, suba y baje de la maquina de forma frontal, asiéndose con ambas manos, es más seguro.
- Ante los riesgos de caída, torcedura o de rotura de calcáneos, (los talones de sus pies), que son riesgos importantes, no salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted. Utilice los lugares establecidos para subir y bajas de manera segura de la máquina.
- Para evitar los riesgos de atrapamiento y quemaduras, no trate de realizar “ajustes” con la máquina en movimiento o el motor en funcionamiento. Apoye en el suelo la cuchara, pare el motor, ponga el freno de mano y bloquee la máquina, a continuación realice las operaciones de servicio que necesite.
- Contra los riesgos intolerables por impericia, no permita acceder a la máquina a personas inexpertas, pueden provocar accidentes o lesionarse.
- Para evitar los riesgos de difícil definición, no trabaje con la máquina en situación de avería o de semiavería (cuando unas cosas funcionan y otras fallan). Repárela primero y luego reinicie el trabajo.
- Como prevención del riesgo de incendio en la máquina, no guarde trapos grasientos ni combustible sobre la retroexcavadora.
- En caso de calentamiento del motor, recuerde que no debe abrir directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido si lo hace, puede causarle quemaduras graves.

- Para paliar el riesgo de líquidos corrosivos en los ojos, evite tocar el liquido anticorrosivo, si debe hacerlo protéjase con guantes y gafas contra las proyecciones.
- Contra el riesgo de quemaduras por sustancias calientes, recuerde que el aceite lubricante del motor está caliente cuando el motor lo está. Cámbielo sólo cuando esté frío.
- Frente al riesgo de incendio, no fume cuando manipule la batería ni cuando abastece de combustible el depósito, los gases desprendidos son inflamables.
- Ante el riesgo de contacto con sustancias corrosivas, no toque directamente el electrólito de la batería con los dedos, suele ser ácido sulfúrico diluido en agua. Si debe hacerlo por algún motivo, hágalo protegido con guantes impermeables.
- Para evitar los riesgos por movimientos de la máquina fuera de control, compruebe antes de dar servicio al área central de la misma, que ya ha instalado el eslabón de traba.
- Para evitar el riesgo intolerable de contacto con la corriente eléctrica continua, si debe manipular el sistema eléctrico de la máquina, desconecte el motor de la batería y extraiga la llave de contacto.
- Prevenga el riesgo de lesiones por proyección violenta de objetos cuando utilice aire a presión. Protéjase con los siguientes equipos de protección individual: una mascarilla de filtro mecánico, un mono de algodón 100 x 100, un mandil de cuero y guantes de cuero y loneta. Realice el trabajo apartado del resto de los trabajadores.
- El aceite del sistema hidráulico es inflamable. Antes de soldar tuberías del sistema, vacíelas y límpielas de aceite luego, suéldelas.
- Para evitar la marcha de la máquina fuera de control, que es un riesgo intolerable, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas, no libere los frenos de la máquina en posición de parada.
- Si debe arrancar la máquina, mediante la batería de otra, tome precauciones para evitar chisporroteos de los cables. Recuerde que los líquidos de las baterías desprenden gases inflamables. La batería puede explosionar por chisporroteos.
- Para aumentar la seguridad y estabilidad de la máquina, vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.
- Un reventón del conducto de goma o de la boquilla de llenado de aire, puede convertir al conjunto en un látigo. Durante el relleno de aire de las ruedas, sitúese tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión.

9.3.29. Rozadora Radial Eléctrica.

RIESGOS
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos
- Patologías no traumáticas.
- Ruido.

MEDIDAS PREVENTIVAS
Normas de prevención, de obligado cumplimiento, para entregar a todos los trabajadores de la especialidad.
- Para evitar los riesgos por impericia, está previsto que el personal encargado del manejo la rozadora eléctrica, esté en posesión de una autorización expresa de la Jefatura de Obra para tal actividad. Esta autorización sólo se entregará tras la comprobación de la necesaria pericia del operario.
- Para evitar el riesgo eléctrico, está previsto que las rozadoras eléctricas se utilicen alimentadas con tensión de seguridad a 24V. Además, estarán dotados de doble aislamiento eléctrico.
- Para evitar el riesgo eléctrico, esta previsto, además, que la conexión al transformador de suministro a las rozadoras eléctricas, se realice mediante una manguera antihumedad a partir del cuadro de planta, dotada con clavijas macho-hembra estancos.
- Para evitar los riesgos de bloqueo y rotura por uso de máquina herramienta en situación de semiavería, las rozadoras eléctricas serán reparadas por personal especializado. El Encargado comprobará diariamente el buen estado de las rozadoras eléctricas, retirando del servicio aquellas que ofrezcan deterioros que impliquen riesgos para los operarios.
- Para evitar los riesgos por tropiezo contra obstáculos, está expresamente prohibido depositar en el suelo o dejar abandonada conectada a la red eléctrica, la rozadora.

9.3.30. Radiales, cizallas, cortadoras y similares.

RIESGOS
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Contactos térmicos

- Patologías no traumáticas
- Ruido.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Normas de prevención, de obligado cumplimiento, para entregar a todos los usuarios de las máquinas herramienta.

- Para evitar los riesgos por transmisión corporal de vibraciones las máquinas herramienta, (martillos neumáticos, apisones, remachadoras, compactadoras, vibradores), está previsto que se suministren con dispositivos amortiguadores.
- Para evitar el riesgo de contactos con la energía eléctrica, está previsto que los motores eléctricos de las máquinas herramienta, estén provistos de doble aislamiento. En su defecto, deberán estar conectadas a la "toma de tierra" en combinación con los correspondiente interruptores diferenciales.
- Para evitar los riesgos de atrapamiento y cortes, está previsto, que las máquinas herramienta movidas mediante correas, permanezcan cerradas por sus carcasas protectoras. El Encargado, comprobará diariamente el cumplimiento de esta norma. Queda expresamente prohibido, maniobrarlas a mano durante la marcha.
- Para evitar los riesgos de atrapamiento y cortes, está previsto, que las máquinas herramienta, con discos de movimiento mecánico, estén protegidos con carcasas completas, que sin necesidad de levantarlas permiten ver el corte realizado.
- Para evitar los riesgos de atrapamiento y cortes, está previsto, que las máquinas herramienta averiadas o cuyo funcionamiento sea irregular, sean retiradas de la obra hasta su reparación o sustitución. El Encargado, comprobará diariamente el cumplimiento de esta norma.
- Para evitar los riesgos de explosión e incendio, está previsto que si se hubieren de instalar las máquinas herramienta accionadas por motores eléctricos en lugares con materias fácilmente combustibles, en locales cuyo ambiente contenga gases, partículas o polvos inflamables o explosivos, poseerán un blindaje antideflagrante.
- El riesgo por producción de ruido de las máquinas herramienta, está previsto se neutralice mediante el uso de auriculares aislantes o amortiguadores del ruido. El encargado vigilará el cumplimiento exacto de esta prevención.
- El riesgo por producción de polvo de las máquinas herramientas, está previsto se neutralice mediante el uso de mascarillas aislantes del polvo. El encargado vigilará el cumplimiento exacto de esta prevención.
- Queda expresamente prohibido el abandono de máquinas herramienta en el suelo o las plataformas de andamios, aunque estén desconectadas de la red eléctrica.

9.3.31. Sierras para pavimentos.

RIESGOS

- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Patologías no traumáticas.
- Ruido.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Procedimientos de seguridad y salud, de obligado cumplimiento, para entregar a todos los trabajadores de la especialidad.

- Para evitar los riesgos de ruido, de vibraciones y de salpicaduras de líquidos y objetos, que no pueden ser absorbidas por esta máquina, está previsto que los operarios de manejo y ayuda estén dotados de los siguientes equipos de protección individual. Ropa de trabajo de algodón. Cascos protectores auditivos. Muñequeras contra las vibraciones. Cinturón contra las vibraciones. Botas impermeables (en su caso también aislantes de la electricidad).Guantes impermeables.
- El Encargado controlará el puntual cumplimiento de esta prevención de manera continuada.
- Para evitar los riesgos por impericia, está previsto que el personal que maneje un espadón sea especialista en su control y uso.
- Para prevención del riesgo de interferencia con posibles conducciones enterradas, está previsto que antes de proceder al corte, se efectúe su estudio detallado de los planos de obra, con el fin de descubrir posibles conducciones subterráneas enterradas, armaduras, mallazos, etc. Posteriormente, se procederá al replanteo exacto de la línea de la sección que se va a ejecutar, con el fin de que pueda ser seguida por la ruedecilla guía del espadón, sin riesgos adicionales para el trabajador.
- Ante los riesgos de atrapamiento o de corte, se prevé que el Encargado compruebe que los espadones para utilizar tengan todos sus órganos móviles protegidos con la carcasa diseñada por el fabricante para tal fin. Impedirá el uso de espadones que no cumplan con esta función.
- Para evitar el riesgo derivado de la producción de polvo y partículas ambientales, está previsto que los espadones para utilizar, efectúen el corte en vía húmeda.
- Para evitar el riesgo eléctrico está previsto que el manillar de control de los espadones, estará revestido de material aislante de la energía eléctrica. Además los trabajadores utilizarán botas aislantes de la electricidad.

9.3.32. Vibrador.

RIESGOS
- Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.
- Quemaduras físicas y químicas.
- Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Pisada sobre objetos punzantes.
- Vibraciones.
- Sobreesfuerzos.

MEDIDAS PREVENTIVAS
- Se evitará vibrar directamente sobre las armaduras.
- El vibrado se efectuará desde tablones dispuestos sobre la capa de compresión de armaduras.
- Se prohíbe dejar abandonado el vibrador.
- Se vigilará que no sean anulados los elementos de protección contra el riesgo eléctrico.
- Las conexiones eléctricas se efectuarán mediante conductores estancos de intemperie.
- Se prohíbe vibrar con vibradores movidos con motores de explosión, en lugares cerrados.

Normas para los operarios del vibrador
- Las vibradoras deben ser neutralizadas en nuestro cuerpo. Use las muñequeras y faja antivibratoria. Si lo hace así, se cansará menos.
- Evite el contacto con los hormigones, utilice guantes impermeabilizados, botas impermeables de media caña y un mandil impermeable.
- El ruido del vibrado puede producir su sordera; utilice cascos auditivos.

RELACIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR POR LOS OPERADORES EN FUNCIÓN DE LOS RIESGOS QUE PREVISIBLEMENTE SURGIRÁN DURANTE LOS TRABAJOS
- Casco de protección (durante toda la jornada)
- Protector auditivo (en ambientes con niveles sonoros superiores a 80 dBA)
- Guantes de goma (durante las operaciones de vibrado)
- Traje impermeable (durante los días lluviosos y operaciones de vibrado)
- Calzado de goma (durante toda la jornada de trabajo con la máquina)
- Gafas antiproyecciones (durante las operaciones de vibrado)

La maquinaria fija de obra, así como la instalación eléctrica provisional, grúas, ubicación de las oficinas, aseos, vestuario, comedor, distribución de redes, etc., se realizarán según lo descrito en los planos que completan este Plan de Seguridad y Salud.

9.4. Identificación de riesgos y medidas preventivas, clasificados por protecciones colectivas.

9.4.1. Barandillas

RIESGOS (operaciones de utilización, montaje, desmontaje y mantenimiento)
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos a niveles inferiores.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes o cortes por manejo de herramientas manuales.

MEDIDAS PREVENTIVAS
- La protección del riesgo de caída al vacío por el borde perimetral en las plantas ya desencofradas, por las aberturas en fachada o por el lado libre de las escaleras de acceso se realizará mediante la colocación de barandilla sistema ß3.

- La obligatoriedad de su utilización se deriva de lo dispuesto en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo en sus artículos 17, 21 y 22 y la Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica en su artículo 187 y del RD 1627/1997.
- La barandilla sistema ß3 la colocará personal cualificado.
- La barandilla sistema ß3, plintos y rodapiés estarán en condiciones de uso.
- La altura de la barandilla sistema ß3 será al menos de 90 cm. sobre el nivel del forjado y estará formada por una barra horizontal, listón intermedio y rodapié de 15 cm. de altura.
- Serán capaces de resistir una carga de 150 Kg. por metro lineal.
- La disposición y sujeción de la misma al forjado se realizará según lo dispuesto por las instrucciones del fabricante del sistema ß3: Grupoacerosa.
- La barandilla sistema ß3 sólo podrá ser montadas, desmontadas o modificadas sustancialmente bajo la dirección de una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello, y por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, que les permita enfrentarse a riesgos específicos :
  - La comprensión del plan de montaje, desmontaje o transformación de la barandilla sistema ß3.
  - La seguridad durante el montaje, el desmontaje o la transformación de la barandilla sistema ß3.
  - Las medidas de prevención de riesgos de caída de personas o de objetos.
  - Las medidas de seguridad en caso de cambio de las condiciones meteorológicas que pudiesen afectar negativamente a la seguridad de la barandilla sistema ß3.
  - Las condiciones de carga admisible.
  - Cualquier otro riesgo que entrañen las mencionadas operaciones de montaje, desmontaje y transformación.
- La barandilla sistema ß3 inspeccionará periódicamente, para prevenir fallos o faltas de medidas de seguridad.
- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de inmediato para su reparación (o sustitución).
- Limpieza y orden en la obra.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (OPERACIONES DE MONTAJE, DESMONTAJE Y MANTENIMIENTO)
- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Arnés de seguridad.
- Ropa de trabajo.

ACTIVIDADES DE VIGILANCIA DEL RECURSO PREVENTIVO
En esta unidad de obra, estas actividades de vigilancia servirán para garantizar el cumplimiento de los métodos de trabajo, de las medidas preventivas y del control del riesgo:
Los Recursos Preventivos comprobarán que los operarios encargados de la colocación de los elementos y componentes del sistema ß3, realizan las operaciones mediante procedimientos de trabajo seguros.

Actividades de vigilancia:
- Comprobar que los operarios tienen los EPIS correspondientes para la realización las tareas, y que vienen definidos en el Plan de Seguridad.
- Vigilar que utilizan, y además correctamente, los EPIS definidos anteriormente.
- Comprobar que en general se mantiene la limpieza y orden.
- Comprobar que se ha instruido al personal sobre su utilización y sus riesgos.
- Comprobar que los elementos del sistema ß3 son montados, desmontados o modificados sustancialmente bajo la dirección de una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello, y por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, que les permita enfrentarse a riesgos específicos :
  - La comprensión del plan de montaje, desmontaje o transformación del sistema ß3.
  - La seguridad durante el montaje, el desmontaje o la transformación del sistema ß3.
  - Las medidas de prevención de riesgos de caída de personas o de objetos.
  - Las medidas de seguridad en caso de cambio de las condiciones meteorológicas que pudiesen afectar negativamente a la seguridad del sistema ß3.
  - Las condiciones de carga admisible.
  - Cualquier otro riesgo que entrañen las mencionadas operaciones de montaje, desmontaje y transformación.
- Comprobar que el sistema ß3. es colocado por personal cualificado.
- Comprobar que el estado de los anclajes del sistema ß3.
- Comprobar que la disposición y sujeción de los elementos del sistema ß3 al forjado se realiza según lo dispuesto en Planos.
- Verificar que se inspecciona periódicamente, para prevenir fallos o faltas de medidas de seguridad.

- Comprobar que los elementos que denotan algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontan de inmediato para su reparación (o sustitución).

9.4.2. Línea de vida horizontal

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Los cables de seguridad mediante el sistema ß3, se utilizarán como medio de seguridad para evitar las caídas durante las operaciones de encofrado de forjados.

Una vez montados en la obra y antes de su utilización, serán examinados y probados con vistas a la verificación de sus características y a la seguridad del trabajo de los mismos.

Estas pruebas se repetirán cada vez que éstos sean objetos de traslado, modificaciones o reparaciones de importancia.

RIESGOS (operaciones de utilización, montaje, desmontaje y mantenimiento)

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Cortes.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- La línea de vida horizontal para encofradores mediante el sistema ß3 empleado será de buena calidad y resistencia adecuada.
- La línea de vida horizontal para encofradores mediante el sistema ß3 será instalado por personal cualificado para ello.
- No deben trabajar a una carga superior a 1/8 de su resistencia a la rotura.
- Se instruirá al personal sobre su utilización y sus riesgos.
- Los cables habrán de ser de fabricantes de reconocida solvencia.
- Las empresas usuarias de las instalaciones ofrecerán garantía respecto al buen funcionamiento, conservación y adecuación de todos los mecanismos y elementos del conjunto, empleo a este objeto del personal competente y seguridad de los propios trabajadores. Las oportunas autorizaciones serán solicitadas por las empresas usuarias de las instalaciones, justificando los mencionados extremos, de la Dirección General de Trabajo, la cual resolverá con los asesoramientos convenientes.
- En los trabajos excepcionales se tomarán medidas especiales para asegurar a los trabajadores contra los peligros de la rotura eventual de los cables.
- Queda prohibido el empleo de cables y cuerdas empalmadas, así como el de cables y cadenas que tengan un lazo o nudo.
- Podrá efectuarse el empalme de cables metálicos en instalaciones utilizadas únicamente para materiales cuando sea de necesidad en razón a la gran longitud de los mismos o en otros casos excepcionales, siempre que las operaciones de empalme sean realizadas en debida forma por personal especializado; que la resistencia del empalme no resulte inferior a la del cable, y que la empresa usuaria de la instalación ofrezca garantías suficientes en lo que se refiere a la seguridad de los trabajadores.
- La línea de vida horizontal para encofradores mediante el sistema ß3 se inspeccionarán diariamente por el Capataz, Encargado o Servicio de Prevención, antes del inicio de los trabajos, para prevenir fallos o faltas de medidas de seguridad.
- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de inmediato para su reparación (o sustitución).
- Limpieza y orden en la obra.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (OPERACIONES DE MONTAJE, DESMONTAJE Y MANTENIMIENTO)

- Casco de seguridad.
- Arnés de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.

ACTIVIDADES DE VIGILANCIA DEL RECURSO PREVENTIVO

En esta unidad de obra, estas actividades de vigilancia servirán para garantizar el cumplimiento de los métodos de trabajo, de las medidas preventivas y del control del riesgo:

Los Recursos Preventivos comprobarán que los operarios encargados de la colocación de los elementos y componentes del sistema ß3, realizan las operaciones mediante procedimientos de trabajo seguros.

Actividades de vigilancia:

- Comprobar que los operarios tienen los EPIS correspondientes para la realización las tareas, y que vienen definidos en el Plan de Seguridad.
- Vigilar que utilizan, y además correctamente, los EPIS definidos anteriormente.
- Comprobar que en general se mantiene la limpieza y orden.
- Comprobar que se ha instruido al personal sobre su utilización y sus riesgos.

- Comprobar que los elementos del sistema ß3 son montados, desmontados o modificados sustancialmente bajo la dirección de una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello, y por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, que les permita enfrentarse a riesgos específicos :
  - La comprensión del plan de montaje, desmontaje o transformación del sistema ß3.
  - La seguridad durante el montaje, el desmontaje o la transformación del sistema ß3.
  - Las medidas de prevención de riesgos de caída de personas o de objetos.
  - Las medidas de seguridad en caso de cambio de las condiciones meteorológicas que pudiesen afectar negativamente a la seguridad del sistema ß3.
  - Las condiciones de carga admisible.
  - Cualquier otro riesgo que entrañen las mencionadas operaciones de montaje, desmontaje y transformación.
- Comprobar que el sistema ß3. es colocado por personal cualificado.
- Comprobar que el estado de los anclajes del sistema ß3.
- Comprobar que la disposición y sujeción de los elementos del sistema ß3 al forjado se realiza según lo dispuesto en Planos.
- Verificar que se inspecciona periódicamente, para prevenir fallos o faltas de medidas de seguridad.
- Comprobar que los elementos que denotan algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontan de inmediato para su reparación (o sustitución).

9.4.3. Punto de anclaje

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Los punto de anclaje de seguridad mediante el sistema ß3, se utilizarán como medio de seguridad para poder colocar elementos del sistema que eviten las caídas al aprovecharlos para anclaje de dispositivos.

Una vez montados en los pilares (que se realizará con anterioridad al proceso de hormigonado), y antes de su utilización, serán examinados y probados con vistas a la verificación de sus características y a la seguridad del trabajo de los mismos.

RIESGOS (operaciones de utilización, montaje, desmontaje y mantenimiento)

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Estos puntos de anclaje del sistema ß3 para posteriormente utilizarlos como dispositivos de anclaje de líneas de vida horizontal, serán de buena calidad y resistencia adecuada.
- Serán instalados por personal cualificado para ello.
- Se instruirá al personal sobre su utilización y sus riesgos.
- Los dispositivos habrán de ser del sistema ß3, no debiéndose utilizar otros distintos o bien haber sido modificados por el usuario.
- Queda prohibido el empleo de dispositivos en mal estado o que presenten alguna deficiencia que haga temer un fallo en su utilización.
- Los puntos de anclaje, se inspeccionarán periódicamente por el Capataz, Encargado o Servicio de Prevención, antes del inicio de entrada en servicio, para prevenir fallos o faltas de medidas de seguridad.
- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de inmediato para su reparación (o sustitución).
- Limpieza y orden en la obra.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (OPERACIONES DE MONTAJE, DESMONTAJE Y MANTENIMIENTO)

- Casco de seguridad.
- Arnés de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.

ACTIVIDADES DE VIGILANCIA DEL RECURSO PREVENTIVO

En esta unidad de obra, estas actividades de vigilancia servirán para garantizar el cumplimiento de los métodos de trabajo, de las medidas preventivas y del control del riesgo:

Los Recursos Preventivos comprobarán que los operarios encargados de la colocación de los elementos y componentes del sistema ß3, realizan las operaciones mediante procedimientos de trabajo seguros.

Actividades de vigilancia:
- Comprobar que los operarios tienen los EPIS correspondientes para la realización las tareas, y que vienen definidos en el Plan de Seguridad.
- Vigilar que utilizan, y además correctamente, los EPIS definidos anteriormente.
- Comprobar que en general se mantiene la limpieza y orden.
- Comprobar que se ha instruido al personal sobre su utilización y sus riesgos.
- Comprobar que los elementos del sistema ß3 son montados, desmontados o modificados sustancialmente bajo la dirección de una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello, y por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, que les permita enfrentarse a riesgos específicos :
  - La comprensión del plan de montaje, desmontaje o transformación del sistema ß3.
  - La seguridad durante el montaje, el desmontaje o la transformación del sistema ß3.
  - Las medidas de prevención de riesgos de caída de personas o de objetos.
  - Las medidas de seguridad en caso de cambio de las condiciones meteorológicas que pudiesen afectar negativamente a la seguridad del sistema ß3.
  - Las condiciones de carga admisible.
  - Cualquier otro riesgo que entrañen las mencionadas operaciones de montaje, desmontaje y transformación.
- Comprobar que el sistema ß3. es colocado por personal cualificado.
- Comprobar que el estado de los anclajes del sistema ß3.
- Comprobar que la disposición y sujeción de los elementos del sistema ß3 al forjado se realiza según lo dispuesto en Planos.
- Verificar que se inspecciona periódicamente, para prevenir fallos o faltas de medidas de seguridad.
- Comprobar que los elementos que denotan algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontan de inmediato para su reparación (o sustitución).

9.4.4. Red de seguridad bajo forjado – Reutilizable y red horizontal bajo cubiertas

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto
Las redes de seguridad bajo forjado reutilizables están destinadas a evitar la caída de operarios y materiales durante las operaciones de encofrado, ferrallado, hormigonado y desencofrado en las estructuras de hormigón armado, y durante el montaje de estructuras metálicas y cubiertas.
Estas redes se recuperarán pudiendo ser utilizadas en otras ocasiones, después de dejar de ser necesarias para las operaciones.

RIESGOS (operaciones de utilización, montaje, desmontaje y mantenimiento)
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos a niveles inferiores.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes o cortes por manejo de herramientas manuales.

MEDIDAS PREVENTIVAS
- Criterios de utilización de las redes en esta obra:
  - Las cuerdas perimetrales estarán sujetas fuertemente mediante ganchos a los puntales del encofrado y aproximadamente a un metro por debajo del propio forjado, cubriendo toda la superficie de encofrado.
  - El anclaje de los soportes a la obra puede hacerse de las siguientes maneras:
    - Para las operaciones de encofrado, ferrallado, hormigonado y desencofrado en las estructuras de hormigón armado, la red se sujetara a un soporte metálico, que a su vez se fija a la estructura del edificio.
    - Para el montaje de estructuras metálicas y cubiertas, la red ira colocada en estructura metálica debajo de las zonas de trabajo.
  - La puesta en obra de la red debe hacerse de manera práctica y fácil.
  - La cuerda perimetral de la red debe recibir en diferentes puntos, aproximadamente cada metro, los medios de fijación o soportes previstos para la puesta en obra de la red y deberá estar obligatoriamente conforme a la legislación vigente y ser de un material de características análogas al de la red que se utiliza.
  - La red se fijara a los soportes desde diversos puntos de la cuerda límite o perimetral, con la ayuda de estribos adecuados, u otros medios de fijación que ofrezcan las mismas garantías, tal como tensores, mosquetones con cierre de seguridad, etc.
  - Esta protección colectiva se emplean en la fase de estructura para proteger las caídas de personas a distinto nivel.
  - La red será de poliamida, de 100 x 100 mm.
  - La cuerda perimetral de seguridad será como mínimo de 10 mm. y los módulos de red serán atados entre si con cuerda de poliamida o poliéster como mínimo de 3 mm.
- Puesta en obra y montaje:

- Revisión de redes, soportes y accesorios: En primer lugar, se debe comprobar que el tipo y calidad de la red (material, luz de malla, diámetro de la cuerda, etc.), soportes y accesorios son los elegidos y vienen completos.
- Se comprobará el estado de la red (posibles roturas, empalmes o uniones, y resistencia), el de los soportes (deformaciones permanentes, corrosión y pintura) y el de los accesorios (lo citado según cuerdas o metálicos). También se deberá comprobar si los anclajes de la estructura están en condiciones para el montaje.
- Almacenamiento en la obra hasta su montaje: Las redes deben almacenarse bajo cubierto, si es posible en envoltura opaca (si no están envueltas no deben colocarse sobre el suelo) y lejos de fuentes de calor.
- Los soportes y elementos metálicos deben colocarse en lugares en que no puedan sufrir golpes ni deterioros por otros materiales y protegidos contra la humedad. Los pequeños accesorios deben estar en cajas.
- El montaje suele implicar un trabajo al borde del vacío por lo que se preverán los arneses de seguridad necesarios para los montadores, con el largo de cuerda adecuada, así como los puntos o zonas de anclaje de los mismos, de forma que se evite en todo momento la caída libre.
- Las redes sólo podrán ser montadas o modificadas sustancialmente bajo la dirección de una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello, y por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, que les permita enfrentarse a riesgos específicos :
  - La comprensión del plan de montaje o transformación de la red.
  - La seguridad durante el montaje o la transformación de la red.
  - Las medidas de prevención de riesgos de caída de personas o de objetos.
  - Las medidas de seguridad en caso de cambio de las condiciones meteorológicas que pudiesen afectar negativamente a la seguridad de la red.
  - Las condiciones de carga admisible.
  - Cualquier otro riesgo que entrañen las mencionadas operaciones de montaje y transformación.
- Una vez finalizada la colocación, debe ser revisado, al menos en sus aspectos fundamentales: soportes, anclajes, accesorios, red, uniones, obstáculos, ausencia de huecos, etc.

- Revisiones y pruebas periódicas:
  - Después de cada movimiento de las redes debe revisarse la colocación de sus distintos elementos y uniones, comprobándose, además, la ausencia de obstáculos y huecos.
  - Dada la variable degradación que sufren las redes a causa de su utilización, conviene realizar, si es posible, al menos lo siguiente:
    - Recabar del fabricante o suministrador la duración estimada para el tipo de red concreto y, si dispone de datos en el ambiente y zona en que se está utilizando la red.
    - La recopilación, por parte del usuario, de datos reales de duración en otras obras puede ser un excelente complemento del punto anterior.
  - Revisiones después de recibir impactos próximos al límite de uso:
    - Después de un impacto de energía próxima al límite admisible, se debe comprobar el estado de la red (rotura de cuerdas, de nudos, deformación y fecha permanente) y el de los soportes, anclajes y accesorios (roturas, deformaciones permanentes, grietas en soldaduras). Si se encuentra alguno de los defectos citados se estudiará su posible reparación siempre que se garanticen las condiciones mínimas exigidas.
  - Limpieza de objetos caídos sobre la red:
    - Los objetos o materiales que caen normalmente sobre la red deben ser retirados con la frecuencia que se requiera, según los casos, de forma que nunca impliquen un riesgo para las personas que pudieran caer, un daño a la propia red o una sobrecarga excesiva permanente sobre la misma.
- Operaciones de desmontaje:
  - Las redes sólo podrán ser desmontadas bajo la dirección de una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello, y por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, que les permita enfrentarse a riesgos específicos :
    - La comprensión del plan de desmontaje o transformación de la red.
    - La seguridad durante el desmontaje o la transformación de la red.
    - Las medidas de prevención de riesgos de caída de personas o de objetos.
    - Las medidas de seguridad en caso de cambio de las condiciones meteorológicas que pudiesen afectar negativamente a la seguridad de la red.
    - Las condiciones de carga admisible.
    - Cualquier otro riesgo que entrañen las mencionadas operaciones de montaje, desmontaje y transformación.
  - Debe procederse en sentido inverso al montaje, utilizando siempre la protección personal.
  - Almacenamiento en obra hasta su transporte al almacén:
    - Se debe realizar en condiciones similares a las que se utilizaron en la llegada de las redes. Las redes se empaquetarán, limpiándolas previamente de los objetos que hayan quedado retenidos entre las mallas.
  - Transporte en condiciones adecuadas:

- El transporte a otra obra o al almacén debe realizarse de forma que las redes no sufran deterioro por enganchones o roturas y que los soportes no se deformen, sufran impactos o esfuerzos inadecuados. Los pequeños accesorios deben transportarse en cajas para evitar pérdidas.

- Conviene que las redes de protección vayan de la obra al almacén y no directamente a otra obra, para que puedan ser sometidas a una revisión a fondo todos sus elementos.

- Almacenamiento y mantenimiento:
  - Una vez las redes en el almacén, debe procederse a la detallada revisión de los elementos textiles y metálicos, realizándose, en su caso, las reparaciones necesarias. Caso de que no sea posible la reparación en condiciones que garanticen la función protectora a que están destinadas, deben desecharse.
  - Los elementos metálicos que hayan sido utilizados en obra y que no lleven otra protección anticorrosiva, deben pintarse al menos una vez cada año. Todos los elementos se almacenarán al abrigo de la intemperie. Las redes estarán, además, fuera del alcance de la luz y de fuentes de calor, limpias de objetos, sin contacto directo con el suelo y en zonas con el menor grado posible de humedad.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (OPERACIONES DE MONTAJE, DESMONTAJE Y MANTENIMIENTO)
- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad.
- Ropa de trabajo.

ACTIVIDADES DE VIGILANCIA DEL RECURSO PREVENTIVO
En esta unidad de obra, estas actividades de vigilancia servirán para garantizar el cumplimiento de los métodos de trabajo, de las medidas preventivas y del control del riesgo:
Los Recursos Preventivos comprobarán que los operarios encargados del montaje, desmontaje de la red de seguridad bajo forjado, realizan las operaciones mediante procedimientos de trabajo seguros.

Actividades de vigilancia:
- Comprobar que los operarios tienen los EPIS correspondientes para la realización las tareas, y que vienen definidos en el Plan de Seguridad.
- Vigilar que utilizan, y además correctamente, los EPIS definidos anteriormente.
- Comprobar que en general se mantiene la limpieza y orden.
- Comprobar que se ha instruido al personal sobre su utilización y sus riesgos.
- Comprobar si la red dispone de marcado CE y de las instrucciones específicas del fabricante, proveedor o suministrador, sobre el montaje, la utilización y el desmontaje de la red. En caso de no disponer de marcado CE comprobar que existe un plan de montaje, de utilización y de desmontaje o un plan de aplicación generalizada, completado con elementos correspondientes a los detalles específicos del andamio de que se trate.
- Comprobar que las redes sólo pueden ser montadas, desmontadas o modificadas sustancialmente bajo la dirección de una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello, y por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, que les permita enfrentarse a riesgos específicos :
  - La comprensión del plan de montaje o transformación de la red.
  - La seguridad durante el montaje o la transformación de la red.
  - Las medidas de prevención de riesgos de caída de personas o de objetos.
  - Las medidas de seguridad en caso de cambio de las condiciones meteorológicas que pudiesen afectar negativamente a la seguridad de la red.
  - Las condiciones de carga admisible.
  - Cualquier otro riesgo que entrañen las mencionadas operaciones de montaje y transformación.
- Comprobar que se deja un espacio de seguridad entre la red y el suelo, o entre la red y cualquier obstáculo, en razón de la elasticidad de la misma.
- Verificar que se comprueba el tipo y calidad de red (material, luz de malla, diámetro de la cuerda, etc.), soportes y accesorios son los elegidos y vienen completos.
- Verificar que se comprueba el estado de la red (posibles roturas, empalmes o uniones, y resistencia), el de los soportes (deformaciones permanentes, corrosión y pintura) y el de los accesorios.
- Verificar que se comprueban los anclajes están en condiciones para el montaje.
- Comprobar que las redes se almacenan bajo cubierto, si es posible en envoltura opaca (si no están envueltas no deben colocarse sobre el suelo) y lejos de fuentes de calor.
- Comprobar que los soportes y elementos metálicos se almacenan en lugares en que no puedan sufrir golpes ni deterioros por otros materiales y protegidos contra la humedad. Los pequeños accesorios deben estar en cajas.
- Comprobar que para el montaje de las redes que implica un trabajo al borde del vacío, se prevén arneses de seguridad para los montadores, con el largo de cuerda adecuado, así como los puntos o zonas de anclaje de los mismos, de forma que se evite en todo momento la caída libre.

- Verificar que después de recibir impactos próximos al límite admisible, se comprueba el estado de la red (rotura de cuerdas, de nudos, deformación y fecha permanente) y el de los soportes, anclajes y accesorios (roturas, deformaciones permanentes, grietas en soldaduras). Si se encuentra alguno de los defectos citados se estudiará su posible reparación siempre que se garanticen las condiciones mínimas exigidas.
- Comprobar que los objetos o materiales que caen sobre la red se retiran con la frecuencia que se requiera, de forma que nunca impliquen un riesgo para las personas que puedan caer, un daño a la propia red o una sobrecarga excesiva permanente sobre la misma.
- Comprobar que debido a la degradación que sufren las redes a causa de su utilización, se realiza lo siguiente:
  - Se recaba del fabricante o suministrador la duración estimada para el tipo de red concreto y, si dispone de datos en el ambiente y zona en que se está utilizando la red.
  - Recopilación, por parte del usuario, de datos reales de duración en otras obras.
- Comprobar que para el transporte a otra obra o al almacén, este se realiza de forma que las redes no sufran deterioro por enganchones o roturas y que los soportes no se deformen, sufran impactos o esfuerzos inadecuados. Los pequeños accesorios se transportaran en cajas para evitar pérdidas.
- Comprobar que una vez desmontadas las redes de protección, estas van directamente de la obra al almacén y no directamente a otra obra, para someterlas a una revisión a fondo de todos sus elementos.

9.5. Identificación de riesgos y medidas preventivas, otros.

9.5.1. Estrés Térmico Por Calor.

En cumplimiento del Convenio General del Sector de la Construcción 2.007-2.001 Art. 176 FACTORES ATMÓSFÉRICOS, se tendrá especial atención cuando se realicen trabajos al aire libre. El estrés térmico y sus consecuencias pueden ser especialmente peligrosos sobre todo en los trabajos a la intemperie, ya que en ellos, al tratarse de una situación peligrosa que fundamentalmente se da en el días más calurosos de verano, no suele haber programas de prevención de riesgos como en el caso de trabajos donde el estrés por calor es un problema a lo largo de todo el año.

MEDIDAS PREVENTIVAS
- Informar y formar a los trabajadores sobre los riesgos, efectos y medidas preventivas. Adiestrarles en el reconocimiento de los primeros síntomas de las afecciones del calor.
- Cuidar que todos los trabajadores estén aclimatados al calor de acuerdo al esfuerzo físico que vayan a realizar. Permitirles adaptar los ritmos de trabajo a su tolerancia al calor.
- Disponer de sitios de descanso frescos, cubiertos o a la sombra, y permitir a los trabajadores descansar cuando lo necesiten, y especialmente en cuanto se sientan mal.
- Proporcionar agua fresca y aleccionar a los trabajadores para que la beban con frecuencia.
- Organizar el trabajo para reducir el tiempo de exposición: establecer pausas fijas o mejor permitir las pausas según las necesidades de los trabajadores, adecuar los horarios de trabajo al calor del sol; disponer que las tareas de más esfuerzo se hagan en las horas de menor calor; establecer rotaciones de los trabajadores, etc. (Art. 176 CGSC 2.007-2.011).
- En zonas donde el verano es caluroso, modificar los horarios de trabajo durante el verano, para que donde el proceso de trabajo lo permita, no se trabaje durante las horas de más calor del día.
- Se dispondrá en las obras de cremas protectoras de factor suficiente.

INFORMACIÓN SOBRE ENFERMEDADES RELACIONADAS CON EL CALOR:

GOLPE DE CALOR.
El golpe de calor sobreviene cuando el cuerpo no puede regular su temperatura. La temperatura corporal se eleva rápidamente, el mecanismo del sudor falla y el cuerpo pierde la capacidad de enfriarse. La temperatura del cuerpo puede llegar hasta los 106 ºF (41ºC) o más en 10 a 15 minutos. La insolación puede provocar la muerte o algún tipo de discapacidad permanente si no es tratada de inmediato.
Cómo reconocer el golpe de calor
Las señales de golpe de calor varían, pero pueden incluir algunas de las siguientes:
- Una temperatura corporal extremadamente elevada (superior a los 103 ºF o 39.5 º C tomada por vía oral).
- Piel enrojecida, caliente y seca (sin sudor)
- Pulso rápido y fuerte Dolor de cabeza palpitante
- Mareo
- Nauseas
- Confusión
- Perdida del conocimiento.

Qué hacer

Si observa alguno de estos síntomas, puede que se trate de una emergencia mortal. Pídale a alguien que solicite ayuda médica inmediata muestras usted empieza a enfriar a la víctima.

Haga lo siguiente:
- Lleve a la victima a un área sombreada.
- Enfríe a la víctima rápidamente utilizando cualquier método disponible. Por ejemplo, sumerja a la persona en un BAÑO con agua fría; colóquela bajo un a ducha fría; rocíela con agua fría con una manguera de jardín; aplíquele compresas de agua fría; o, si la humedad es baja, envuelva a la víctima en una sabana mojada y abaníquela vigorosamente.
- Está atento a la temperatura corporal y siga tratando de bajar la temperatura hasta los 101-102 º F (entre 38º C y 39 º C).
- Si el personal médico de emergencia tarda en llegar, llame al servicio de urgencia de un hospital y pídale instrucciones adicionales.
- No le ofrezca de beber a la víctima.
- Consiga asistencia médica lo antes posible.
- Algunas veces, los músculos de la víctima se contraen involuntariamente a consecuencia del golpe de calor. Si esto sucede, trate de que la víctima no se lastime, pero no le coloque ningún objeto en la boca ni le dé de beber. Si vomita, coloque a la víctima de costado para mantener las vías respiratorias despejadas.

AGOTAMIENTO POR CALOR
El agotamiento por calor es una enfermedad por calor más leve que puede aparecer después de varios días de exposición a altas temperaturas y una inadecuado o insuficientes reposición de líquidos. Es la respuesta del organismo a la pérdida excesiva de agua y de sales a través del sudor. Quienes tienden más al agotamiento por calor son los ancianos, las personas con hipertensión arterial y quienes trabajan o hacen ejercicios en ambientes calurosos.

Cómo reconocer el agotamiento por calor
Entre las señales de agotamiento por calor figuran las siguientes:
- Sudor copioso
- Palidez
- Calambre musculares
- Cansancio
- Debilidad
- Mareo
- Dolor de cabeza
- Náuseas o vómitos
- Desmayo

Es probable que la piel esté fría y húmeda. El pulso de la víctima será rápido y débil y la respiración será rápida y superficial. Si no se atiende el agotamiento por calor, puede convertirse en golpe de calor.
Busque atención médica de inmediato si la víctima presenta alguna de las siguientes condiciones:
- Los síntomas son graves.
- La víctima tiene problemas cardiacos o hipertensión arterial.

De no se así, ayude a la víctima a enfriarse y busque atención médica si los síntomas empeoran o duran más de 1 hora.

Qué hacer
Entre las medidas de enfriamiento que pueden resultar eficaces figuran las siguientes:
- Bebidas frescas, sin alcohol, según las receta del médico. Descanso.
- Ducha, baño o baño de esponja con agua fría.
- Un ambiente con aire acondicionado.
- Ropa ligera.
- Calambres por calor.
    - Los calambres por calor afectan generalmente a las personas que sudan mucho cuando practican actividades físicas intensas. Este sudor agota la sal y la humedad del cuerpo. El bajo nivel de sal en los músculos produce calambres dolorosos. Los calambres por calor también pueden ser un síntoma de agotamiento por calor.

Cómo reconocer los calambres por calor
Los calambres por calor son dolores o espasmos musculares, que generalmente ocurren en el abdomen, los brazos o las piernas y que pueden estar asociados a una actividad extenuante. Si usted tiene problemas cardiacos o sigue una dieta baja en sodio, recurra a la atención médica para tratar los calambres.

Qué hacer
Si no necesita atención médica, siga los siguientes pasos:
- Pare toda actividad y siéntese con tranquilidad en un lugar fresco.

- Beba un ZUMO liviano o una bebida deportiva.
- No reanude actividades extenuantes sino hasta algunas horas después de que hayan cesado los calambres, porque un esfuerzo adicional puede causar agotamiento por calor o golpe de calor.
- Busque atención médica si los calambres no desaparecen en una hora.

ERITEMA SOLAR

- Debe evitarse el eritema solar (quemadura solar) porque daña la piel. Aunque en general produce poca molestia y se cura a menudo en aproximadamente una semana, un eritema más grave puede requerir atención médica.

Cómo reconocer eritema solar

Los síntomas del eritema solar son bien conocidos: la piel se vuelve roja, adolorida, y anormalmente caliente después de estar expuesta al sol.

Qué hacer

Consulte a su médico si se observan los síntomas siguientes:

- Fiebre
- Ampollas llenas de líquido
- Dolor fuerte
- Recuerde también estos consejos al tratar el eritema solar.
- Evite exponerse nuevamente al sol.
- Aplique compresas frías o sumerja la parte quemada por el sol en agua fría.
- Aplique loción humectante a las partes afectadas. No utilice bálsamos, mantequillas ni ungüentos.
- No rompa ampollas.

SARPULLIDO POR CALOR

El sarpullido por calor es una irritación de la piel ocasionada por el sudor excesivo en clima cálido y húmedo. Puede ocurrir a cualquier edad.

Cómo reconocer el sarpullido por calor

El sarpullido por calor tiene la apariencia de un conjunto de granitos enrojecidos o pequeñas ampollas. Es más probable que aparezca en el cuello, la parte superior del pecho, las ingles, debajo de los senos y los pliegues de los codos.

Qué hacer

El mejor tratamiento del sarpullido por calor es sencillo y en general no requiere de atención médica. Otros problemas relacionados con el calor pueden ser mucho más graves.

Tabla 1- Enfermedades relacionadas con el calor: causas, síntomas, primeros auxilios y prevención.

ENFERMEDADES RELACIONADAS CON EL CALOR	CAUSAS	SÍNTOMAS	PRIMEROS AUXILIOS (P. AUX.)/ PREVENCIÓN (PREV.)
ERUPCIÓN CUTÁNEA	Piel mojada debido a excesiva sudoración o a excesiva humedad ambiental.	Erupción roja desigual en la piel. **Puede infectarse**. Picores intensos. Molestias que impiden o dificultan trabajar y descansar bien.	**P. AUX**: Limpiar la piel y secarla. Cambiar la ropa húmeda por seca. **PREV.:** Ducharse regularmente, usar jabón sólido y secar bien la piel. Evitar la ropa que oprima. Evitar las infecciones.
CALAMBRES	Pérdida excesiva de sales, debido a que se suda mucho. Bebida de grandes cantidades de agua sin que se ingieran sales para reponer las perdidas con el sudor.	Espasmos (movimientos involuntarios de los músculos) y dolores musculares en los brazos, piernas, abdomen, etc. Pueden aparecer durante el trabajo o después.	**P. AUX**: Descansar en lugar fresco. Beber agua con sales o bebidas isotónicas. Hacer ejercicios suaves de estiramiento y frotar el músculo afectado. No realizar actividad física alguna hasta horas después de que desaparezcan. Llamar al médico si no desaparecen en 1 hora **PREV.:** Ingesta adecuada de sal con las comidas. Durante el periodo de aclimatación al calor, ingesta suplementaria de sal.
SÍNCOPE POR CALOR	Al estar de pie e inmóvil durante mucho tiempo en sitio caluroso, no llega suficiente sangre al cerebro. Pueden sufrirlo sobre todo los trabajadores no aclimatados al calor al principio de la exposición.	Desvanecimiento, visión borrosa, mareo, debilidad, pulso débil.	**P. AUX**: Mantener a la persona echada con las piernas levantadas en lugar fresco. **PREV.:** Aclimatación. Evitar estar inmóvil durante mucho rato, moverse o realizar alguna actividad para facilitar el retorno venoso al corazón.
DESHIDRATACIÓN	Pérdida excesiva de agua, debido a que se suda mucho y no se repone el agua perdida	Sed, boca y mucosas secas, fatiga, aturdimiento, taquicardia, piel seca, acartonada, micciones menos frecuentes y de menor volumen, orina concentrada y oscura.	**P. AUX**: Beber pequeñas cantidades de agua cada 30 minutos. **PREV.:** Beber abundante agua fresca con frecuencia, **aunque no se tenga sed**. Ingesta adecuada de sal con las comidas.
AGOTAMIENTO POR CALOR	En condiciones de estrés térmico por calor: trabajo continuado, sin descansar o perder calor y sin reponer el agua y las sales perdidas al sudar. **Puede desembocar en golpe de calor**.	Debilidad y fatiga extremas, náuseas, malestar, mareos, taquicardia, dolor de cabeza, pérdida de conciencia pero sin obnubilación. Piel pálida, fría y **mojada por el sudor**. La temperatura rectal puede superar los 39 °C.	**P. AUX**: Llevar al afectado a un lugar fresco y tumbarlo con los pies levantados. Aflojarle o quitarle la ropa y refrescarle, rociándole con agua y abanicándole. Darle agua fría con sales o una bebida isotónica fresca. **PREV.:** Aclimatación. Ingesta adecuada de sal con las comidas y mayor durante la aclimatación. Beber agua abundante aunque no se tenga sed.
GOLPE DE CALOR(*)	En condiciones de estrés térmico por calor: trabajo continuado de trabajadores no aclimatados, mala forma física, susceptibilidad individual, enfermedad cardiovascular crónica, toma de ciertos medicamentos, obesidad, ingesta de alcohol, deshidratación, agotamiento por calor, etc. **Puede aparecer de manera brusca y sin síntomas previos.** Fallo del sistema de termorregulación fisiológica. Elevada temperatura central y daños en el sistema nervioso central, riñones, hígado, etc., con alto riesgo de muerte.	Taquicardia, respiración rápida y débil, tensión arterial elevada o baja, disminución de la sudación, irritabilidad, confusión y desmayo. Alteraciones del sistema nervioso central Piel caliente y seca, **con cese de sudoración.** La temperatura rectal puede superar los 40,5 °C. **PELIGRO DE MUERTE**	**P. AUX**: Lo más rápidamente posible, alejar al afectado del calor, empezar a enfriarlo y **llamar urgentemente al médico**: Tumbarle en un lugar fresco. Aflojarle o quitarle la ropa y envolverle en una manta o tela empapada en agua y abanicarle, o introducirle en una bañera de agua fría o similar. **¡ES UNA EMERGENCIA MÉDICA!** **PREV.:** Vigilancia médica previa en trabajos en condiciones de estrés térmico por calor importante. Aclimatación. Atención especial en olas de calor y épocas calurosas. Cambios en los horarios de trabajo, en caso necesario. Beber agua frecuentemente. Ingesta adecuada de sal con las comidas.

(*) En algunas publicaciones, al golpe de calor se le llama indebidamente "insolación". Las insolaciones son el resultado de las exposiciones excesivas a los rayos del sol, y pueden abarcar desde molestias, en el mejor de los casos, hasta enfermedades más o menos graves, incluido el golpe de calor.

10. PREVENCIÓN DE INCENDIOS.

10.1. Elementos provisionales de actuación.

Los elementos materiales que usará el personal de obra para atacar el fuego, una vez producido éste, son los que a continuación enumeramos.

10.1.1. EXTINTORES PORTÁTILES.

Se instalarán los siguientes:
- Extintores de polvo seco: uno en caseta de obra, otro las proximidades de la zona de acopios y varios repartidos por los distintas zonas de actuacion, se ubicaran en el rellano de la escalera en planta baja.
- Un extintor de CO_2 halón de 6 Kg situado próximo al cuadro eléctrico de distribución, a grúa y a hormigonera.
- Varios extintores más, de igual tipo al anterior, uno por cada zona de trabajo distanciada.

Estarán homologados, tanto el recipiente como el contenido.

VERIFICACIONES.
Los extintores colocados en obra estarán sometidos a los siguientes controles:
A. Cada semana como máximo, se comprobará que los aparatos están en el lugar previsto, perfectamente accesibles y en buen estado.
B. Cada seis meses, se comprobarán las instrucciones dadas por el fabricante, como el peso del extintor, su presión si es necesario, y el peso mínimo previsto en los botellines que contengan agente impulsor.
C. Cada diez meses se hará una revisión más completa, a ser posible por el propio instalador, de todos los aparatos existentes.
D. Las verificaciones realizadas cada seis o diez meses, se reflejarán en tarjetas unidas al aparato, indicando la fecha, persona que la realizó y las observaciones necesarias.

10.1.2. ELEMENTOS AUXILIARES DE EXTINCIÓN.

Estos medios de extinción tienen la singularidad de su gran profusión en obra, por cuanto son medios auxiliares utilizados comúnmente en los diferentes tajos, por lo que siempre están dispuestos a ser utilizados.

10.1.3. CUBOS, BIDONES, PALAS Y RASTRILLAS.

Forman parte del utillaje de obra los cubos con una capacidad de 12 litros. No es preciso que tengan las particularidades de los cubos contra incendios.
El agente extintor empleado es el agua, siendo la finalidad del cubo transportarla hasta el fuego y verter su contenido sobre el material en ignición; el alcance eficaz es de 2 a 3 m y se empleará en fuegos de clase A.
La pala redonda o cuadrada es un utillaje eficaz para echar arena sobre sólidos, en los derramamientos de líquidos inflamables. La arena seca es de cierta utilidad contra incendios en equipos eléctricos de baja tensión, aunque por la abrasión la arena no se empleará nunca en máquinas con piezas móviles. Como resumen, la arena y la tierra, sirven para sofocar fuegos de clase B.
Para extinguir fuegos incipientes ocasionados por partículas incandescentes originadas en operaciones de corte y soldadura que caigan sobre materias combustibles, es conveniente esparcir arena sobre el lugar recalentarlo y empaparlo posteriormente con agua.

10.2. Organización de la prevención de incendios.

La fase preventiva en la protección de incendios en obra está constituida por:
- Señalización.
- Equipo y material.

Señalización: Se cuidará este medio al ser de vital importancia durante la evacuación, teniendo en cuenta la movilidad del personal en las obras y sobre todo por la posible dificultad que supone la existencia de sótano, zonas de paso carentes de luz natural, pasos angostos y los continuos cambios que hay en los tajos día a día.
La señalización de seguridad, cumplirá la condición de que al indicar un objeto o una determinada situación, ésta suministra una indicación relativa a la seguridad por medio de una señal o un color de seguridad.

Equipo y material: Puede estar constituido de forma eficaz por los propios materiales y herramientas en obra: Agua, arena, cemento, palas, cubos, mangueras, etc., y por los extintores de capacidad y número suficiente en función de la problemática de cada tajo.

Los medios personales de protección, son los mismos que los utilizados en las tareas de edificación, por lo que no se considera la ropa especial para exposiciones prolongadas al fuego, ya que corresponden a los equipos profesionales de extinción de incendios.

10.3. Organización de la fase activa.

Cuando estalla un incendio, no se puede prever la amplitud de los daños personales o materiales que éste puede tener.
Para evitar que los daños sean graves es preciso:

a) Establecer una señal especial de comunicación (toque de silbato, etc.), para alertar a todo el personal, de la existencia del incendio.
b) Asegurar el salvamento y evitar el pánico.
c) Prever los medios de evacuación, disponiendo de escaleras provisionales firmes y realizando las definitivas del edificio lo antes posible.
d) Facilitar la puesta en obra de los medios de lucha.
e) Suprimir su propagación y extinción.
f) Se mantendrá informado continuamente al personal de la obra, con reuniones de formación e información y planos de evacuación ubicados en las casetas de comedor-vestuarios y aseos, en los que se les indique los puntos de reunión en caso de emergencia, los cuales estarán señalizados, para que acudan a ellos en caso necesario.

La gravedad de la situación está en función de la fase de ejecución en que se encuentre la obra. No obstante, al menor indicio de incendio o de humo sospechoso, deben ser avisados los bomberos sin ninguna demora.
Sin embargo, si se trata de un pequeño fuego en sus inicios, la conducta a seguir por el personal de la obra, una vez dada la alarma, es atacar al mismo con los medios materiales dispuestos al efecto.

10.4. Riesgos más frecuentes y sus causas.

Durante el proceso de la construcción, la fuente de riesgo de incendio está basada fundamentalmente sobre dos situaciones concretas: El control sobre los elementos fácilmente combustibles y el control sobre las fuentes de energía.
En el primer caso se deben tener en cuenta las formas de almacenamiento de los materiales, incluyendo los de desecho, tanto por su cantidad como por la proximidad a otros elementos fácilmente combustibles.
En el segundo caso, la instalación inadecuada, aunque sea provisional, y el manejo poco controlado de las fuentes de energía en cualquiera de sus aplicaciones, constituyen un riesgo claro del inicio de un incendio.

Es obligatorio considerar y cumplir, al máximo, las precauciones en los siguientes puntos:

- Trabajos de soldadura.
- Instalaciones provisionales de energía.
- Almacenamientos de obra.
- Maquinaria.

El Encargado de Seguridad de obra se informará de los puntos y zonas que pueden revestir peligro de incendio en la obra, y de las medidas de protección existentes en la misma, para que pueda eventualmente hacer uso de ellas, así como la posibilidad de dar el aviso correspondiente a los servicios públicos de extinción de incendios.

11. PLAN DE EVACUACIONES DE EMERGENCIA DE LA OBRA.

El Contratista adjudicatario de la obra denominada "PROYECTO DE CONSTRUCCION SANEAMIENTO Y DEPURACION DE LOS MUNICIPIOS DE LA CUENCA ALTA DEL RIO GUADIARIO. EDAR Y COLECTORES EN ARRIATE (MALAGA)", está legalmente obligado a componer el plan de evacuación de emergencia de cada uno de los puestos de trabajo de esta obra.
Esta tarea será puesta permanentemente en la obra y se divulgará plenamente entre los trabajadores de la misma para lograr su eficacia.
Durante la ejecución de la obra, permanentemente estarán constituidos los equipos de emergencia, dependientes de la Jefatura de Obras y el Servicio de Prevención.

12. PROTECCIÓN COLECTIVA A UTILIZAR EN LA OBRA.

De la identificación y análisis de riesgos laborales que se ha realizado y de los problemas específicos que plantea la construcción de la obra, se prevé utilizar las contenidas en el siguiente listado, cuyas características técnicas se expresan en el anexo del mismo nombre, dentro del pliego de condiciones particulares de seguridad y salud.

- Anclajes especiales calculados para cinturones de seguridad

- Anclajes para amarre de cinturones de seguridad
- Andamio metálico modular apoyado, (usado como S + S)
- Barandilla modular autoportante encadenable tipo ayuntamiento
- Barandilla para huecos de ventana
- Barandilla tubular sobre pies derechos por hinca en hormigón
- Barandillas tubulares sobre pies derechos por hinca en terrenos
- Barandillas protección huecos horizontales
- Cables fiadores para arnés cinturón de seguridad
- Cuerdas auxiliares: de guía segura de cargas
- Cuerdas fiadoras para arnés cinturón de seguridad
- Detector electrónico de redes y servicios
- Detector medidor tubular de gases (Dragër o similar)
- Entablado cuajado de seguridad para forjados de montaje inseguro
- Entibación blindaje metálico para zanjas, (usado como S + S)
- Escaleras de mano con capacidad de desplazamiento
- Eslingas de seguridad
- Extintores de incendios
- Interruptor diferencial calibrado selectivo de 30 mA
- Interruptor diferencial de 30 mA
- Interruptor diferencial de 300 mA
- Línea de vida cinta
- Línea de vida horizontal encofradores
- Mantas de recogida de gotas de soldadura
- Marquesina de protección horizontal
- Módulo de acceso protegido a obra
- Oclusión de hueco horizontal mediante mallazo electrosoldado especial
- Oclusión de hueco horizontal por tapa de madera de alta resistencia
- Pasarelas sobre zanjas (madera y pies derechos metálicos)
- Paso peatonal protegido mediante estructura metálica
- Portátil de seguridad para iluminación eléctrica
- Redes bajo forjados
- Redes horizontales para pequeños huecos
- Salvaesquinas abrasivas
- Toma de tierra normalizada general de la obra
- Toma de tierra independiente y normalizada, para estructuras metálicas de máquinas fijas
- Tapón para puntas de ferralla
- Transformador de seguridad a 24 voltios (1000 W.)
- Valla metálica para cierre de seguridad de la obra (todos los componentes)
- Viseras de chapa metálica sobre perfilería apoyada sobre estructuras de hormigón o metálica
- Visera de acceso a obra sujeción suelo
- Visera modular acceso obra

13. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN LA OBRA.

De la identificación y análisis de riesgos laborales que se ha realizado se desprende que existen una serie de ellos que no se han podido resolver con la prevención definida. Son los intrínsecos de actividades individuales a realizar por los trabajadores y por el resto de personas que intervienen en la obra. Se utilizarán las contenidas en el siguiente listado, cuyas características técnicas se expresan en el Anexo del mismo nombre, dentro del pliego de condiciones particulares de seguridad y salud:

- Arnés cinturón de seguridad anticaídas
- Arnés cinturón de seguridad de sujeción
- Arnés cinturón de seguridad de suspensión
- Botas de seguridad en loneta reforzada y serraje con suela de goma o PVC
- Botas de PVC. Impermeables
- Botas de seguridad de PVC de media caña, con plantilla contra los objetos punzantes y puntera reforzada
- Casco con pantalla de seguridad
- Casco de seguridad contra golpes en la cabeza
- Cascos auriculares protectores auditivos
- Chaleco reflectante
- Chaquetón impermeable

- Cinturón portaherramientas
- Chaquetón de abrigo
- Deslizadores paracaídas, para cinturones de seguridad con freno dinámico hasta 15 metros
- Deslizadores paracaídas para arneses cinturones de seguridad, con freno dinámico hasta 40 metros
- Faja de protección contra las vibraciones
- Faja de protección contra sobreesfuerzos
- Filtro neutro de protección contra los impactos para las gafas de soldador
- Filtro neutro de protección contra impactos para la pantalla de soldador
- Filtro mecánico para mascarilla contra el polvo
- Filtro para mascarilla contra las emanaciones tóxicas
- Filtro para radiaciones de arco voltaico, para las gafas de soldador
- Filtro para radiaciones de arco voltaico, pantallas de soldador
- Filtro químico para disolventes
- Gafas de seguridad contra el polvo y los impactos
- Gafas de seguridad de protección contra las radiaciones de soldadura y oxicorte
- Guantes aislantes de la electricidad en baja tensión, hasta 1.000 voltios
- Guantes aislantes del calor para betunes asfálticos
- Guantes de cuero flor y loneta
- Guantes de goma o de "PVC"
- Guantes de loneta de algodón impermeabilizados con material plástico sintético
- Guantes de malla contra cortes
- Mandil de seguridad fabricado en cuero
- Manguitos de cuero flor
- Manoplas de cuero flor
- Mantas para sofocar fuegos
- Máscara contra las emanaciones tóxicas
- Mascarilla contra partículas con filtro mecánico recambiable
- Mascarilla de papel filtrante contra el polvo
- Mascarilla de seguridad con filtro químico recambiable
- Muñequeras de protección contra las vibraciones
- Pantalla de seguridad de sustentación manual contra las radiaciones de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte
- Pantalla de seguridad contra las proyecciones de sujeción al cráneo
- Polainas de cuero flor
- Rodilleras para soladores y otros trabajos realizados de rodillas
- Sombrero de "gorra visera" contra la insolación
- Sombrero de paja contra la insolación
- Traje de trabajo de chaqueta y pantalón de algodón
- Trajes de trabajo, (monos o buzos de algodón)
- Traje impermeable de chaqueta y pantalón impermeables
- Yelmo de soldador
- Zapatos de seguridad fabricados en cuero, con puntera reforzada y plantilla contra los objetos punzantes

14. SEÑALIZACIÓN DE LOS RIESGOS.

La prevención diseñada, para mejorar su eficacia, requiere el empleo del siguiente listado de señalización, cuyas características técnicas se expresan en el Anexo del mismo nombre, dentro del pliego de condiciones particulares de seguridad y salud:

14.1. Señalización de los riesgos del trabajo.

Como complemento de la protección colectiva y de los equipos de protección individual previstos, se decide el empleo de una señalización normalizada, que recuerde en todo momento los riesgos existentes a todos los que trabajan en la obra. El pliego de condiciones define lo necesario para el uso de esta señalización, en combinación con las "literaturas" de las mediciones de este documento de seguridad y Salud. La señalización elegida es la del listado que se ofrece a continuación, a modo informativo.

- RT. Advertencia, caída a distinto nivel. Mediano.
- RT. Advertencia, cargas suspendidas. Mediano.
- RT. Advertencia, materias comburentes. Mediano.
- RT. Advertencia, materias corrosivas. Mediano.
- RT. Advertencia, materias explosivas. Mediano.

- RT. Advertencia, materias inflamables. Mediano.
- RT. Advertencia, peligro en general. Mediano.
- RT. Advertencia, riesgo de tropezar. Mediano.
- RT. Advertencia, riesgo eléctrico. Mediano.
- RT. Lucha contra incendios, dirección a abajo. Mediano.
- RT. Lucha contra incendios, dirección a arriba. Mediano.
- RT. Lucha contra incendios, dirección a derecha. Mediano.
- RT. Lucha contra incendios, dirección a izquierda. Mediano.
- RT. Lucha contra incendios, extintor. Mediano.
- RT. Lucha contra incendios, teléfono para la lucha contra incendios. Mediano.
- RT. Obligación, EPI., de cabeza. Mediano.
- RT. Obligación, EPI., de cara. Mediano.
- RT. Obligación, EPI., de manos. Mediano.
- RT. Obligación, EPI., de pies. Mediano.
- RT. Obligación, EPI., de vías respiratorias. Mediano.
- RT. Obligación, EPI., de vista. Mediano.
- RT. Obligación, EPI., del cuerpo. Mediano.
- RT. Obligación, EPI., del oído. Mediano.
- RT. Obligación, EPI., obligatoria contra caídas. Mediano.
- RT. Obligación, obligación general. Mediano.
- RT. Obligación, vía obligatoria para peatones. Mediano.
- RT. Prohibición, entrada prohibida a personas no autorizadas. Mediano.
- RT. Prohibición, no tocar. Mediano.
- RT. Prohibición, prohibido fumar y encender fuego. Mediano.
- RT. Prohibición, prohibido fumar. Mediano.
- RT. Prohibición, prohibido pasar peatones. Mediano.
- RT. Salvamento-socorro, primeros auxilios. Mediano.
- RT. Salvamento-socorro, teléfono salvamento, primeros auxilios. Mediano.
- RT. Salvamento-socorro, vía/salida/socorro, ancha. Mediano.
- RT. Salvamento-socorro, vía/salida/socorro, cuadrada. Mediano.
- SV. Balizamiento reflectante, baliza de borde derecho, TB-8, 15 x 70 cm.
- SV. Balizamiento reflectante, baliza de borde izquierdo, TB-9, 15 x 70 cm.
- SV. Balizamiento reflectante, bastidor móvil, TB-14, 150 x 250 cm.
- SV. Balizamiento reflectante, cono, TB-6, 70 cm de altura.
- SV. Indicación, cartel croquis, TS-210 bis, letra de 20 cm.
- SV. Indicación, desvío carril por calzada opuesta, manteniendo otro por la obra, TS-61,0,5
- SV. Luminosa, disco luminoso manual de stop o paso prohibido, TL-6.
- SV. Luminosa, luz ámbar intermitente, TL-2.
- SV. Manual, disco azul de paso permitido, TM-2, 50 cm de diámetro.
- SV. Manual, disco de stop o paso prohibido, TM-3, 50 cm de diámetro.
- SV. Peligro, estrechamiento de calzada por la derecha, TP-17 a*, 90 cm de lado.
- SV. Peligro, estrechamiento de calzada por la izquierda, TP-17 b*, 135 cm de lado.
- SV. Peligro, obras, TP-18, 90 cm de lado.
- SV. Peligro, otros peligros, TP-50, 90 cm de lado.
- SV. Peligro, pavimento deslizante, TP-19, 90 cm de lado.
- SV. Peligro, proyección de gravilla, TP-28, 90 cm de lado.
- SV. Reglamentación, entrada prohibida, TR-101, 90 cm de diámetro.
- SV. Reglamentación, estacionamiento prohibido, TR-308, 120 cm de diámetro.
- SV. Reglamentación, limitación de peso, TR-106, 90 cm de diámetro.

15. PREVENCIÓN ASISTENCIAL EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL.

15.1. Primeros Auxilios.

El RD 1.627/1997, de 24 de octubre, en su Anexo IV – A, punto 14, dice:
"Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello. Asimismo, deberán adoptarse medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidado médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina".

15.2. Maletín botiquín de primeros auxilios.

Las características de la obra no recomiendan la dotación de un local botiquín de primeros auxilios, por ello, se prevé la atención primaria a los accidentados mediante el uso de maletines botiquín de primeros auxilios manejados por personas competentes.
El contenido, características y uso quedan definidos por el pliego de condiciones particulares de seguridad y salud.

15.3. Medicina Preventiva.

Las empresas participantes en esta obra tendrán un servicio de prevención propio o ajeno. Cada servicio de prevención de cada empresa participante en esta obra, es responsable de realizar la vigilancia de la salud en los términos recogidos en la legislación vigente.

15.4. Evacuación de accidentados.

En cumplimiento de la legislación vigente, el contratista y resto de empresas participantes, demostrarán a través de su plan de seguridad y salud tal y como se contiene en el pliego de condiciones particulares, que posen resueltas este tipo de eventualidades.

16. MEDIDAS ESPECÍFICAS: RELATIVAS A LOS TRABAJOS INCLUIDOS EN EL APARTADO DEL ANEXO II 1627/97 (RIESGOS ESPECIALES).

Por las características propias de la obra objeto de esta Memoria de Seguridad y Salud, se considera que en las unidades de obra correspondientes a:

- Excavación.
- Vaciados.
- Trabajos en altura
- Ejecución de zanjas.
- Estructuras.
- Montaje de elementos prefabricados pesados.
- Montaje de instalaciones electricas.
- Espacios Confinados

Pueden darse riesgos tipificados en el Anexo II del RD 1627/1997, debido a:

➔ *Trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.*

➔ *Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados.*

Por lo que se requiere la presencia de *Recursos Preventivos* en dichas unidades de obra.

Los recursos preventivos deberán realizar las actividades de Control y Vigilancia establecidas en la Memoria de Seguridad y Salud que se adjunta, donde detalladamente y para dichas unidades de obra se han establecido.

17. PREVISIONES E INFORMACIONES ÚTILES PARA LOS PREVISIBLES TRABAJOS POSTERIORES.

Para el cumplimiento de lo dispuesto en los artículos 5 y 6, apartados 6 y 3 respectivamente, del RD. 1.627/97, el autor del estudio de seguridad y salud se ha basado en las previsiones contenidas en el proyecto sobre los previsibles trabajos posteriores necesarios para el uso y mantenimiento de la obra.
Los trabajos que habitualmente comportan más riesgos, entre los que cabe enumerar, sin pretender ser exhaustivos, los siguientes:

- Limpieza y mantenimiento de edificaciones existentes (cubiertas, sus desagües y las instalaciones técnicas que se encuentren en ellas).
- Limpieza y mantenimiento de las instalaciones de EBAR y EDAR (equipos, etc…)
- Limpieza y mantenimiento de pozos, arquetas, colectores de los trazados previstos, etc.…
- Mantenimiento de locales con instalaciones o productos peligrosos: cuartos de contadores, de calderas, depósitos de combustible, gases, zonas sometidas a radiación, etc.

17.1. Relación de previsibles trabajos posteriores.

Los trabajos que comportan unos mayores riesgos tales como: Caídas en altura. Caídas de objetos, componentes o elementos. Electrocución e incendio. Emanaciones tóxicas y asfixia. Radiaciones. Dichos trabajos, en líneas generales, son:

- Limpieza y reparación de la red de saneamiento.
- Limpieza y mantenimiento de fachada
- Limpieza y mantenimiento de la cubierta
- Trabajos de mantenimiento de las instalaciones
- Montaje de medios auxiliares para diversos trabajos de conservación y mantenimiento, como pudieran ser andamios y escaleras manuales o de tijera

17.2. Riesgos laborales que pueden aparecer.

Podemos destacar, en primer lugar, el riesgo debido a la *simultaneidad* entre cualquiera de las obras descritas u otras que se ejecuten y la circulación o estancia de las personas usuarias del edificio, o viandantes en sus proximidades, por carga, descarga y elevación, acopios de material, escombros, montaje de medios auxiliares, etc., en las zonas de actuación de las obras, o producción excesiva de polvo o ruido.
En fachadas, caídas en altura con riesgo grave, así como golpes, proyección de partículas a los ojos, caída de objetos por debajo de la zona de trabajo.
En cubiertas, caídas en altura, con riesgo grave, especialmente con lluvia, nieve o hielo, así como caídas de herramientas, materiales o medios auxiliares.
En trabajos de instalaciones generales, explosión, incendio o electrocución, o los derivados de manejo de materiales pesados, así como riesgo de caída de personas en altura, o de objetos por debajo del nivel de trabajo.
En medios auxiliares, caída o ruina del medio auxiliar, de personas por defecto de montaje, de electrocución por contactos indirectos o de materiales en labores de montaje y desmontaje.
En escaleras, caída por defecto de apoyos, rotura de la propia escalera o de la cadena en las de tijera, o por trabajar a excesiva altura.

17.3. Previsiones técnicas para su control y ejecución.

Antes del inicio de cualquier trabajo posterior se deberá acotar y señalizar los lugares donde se desarrollen y la zona de carga y descarga en la vía pública, así como limpieza de escombros, acopio de materiales fuera de las zonas habituales de paso de la edificación, habilitación de vías de circulación seguras para los usuarios, realización de los trabajos, siempre que sea posible por el exterior, para elevación o carga y descarga de materiales o medios auxiliares, señalización y protección de estos en la vía pública y cierre lo más hermético posible, con pantallas o similar, de las zonas de producción de polvo o ruido.
En trabajos de fachadas, para todos los oficios, colocación de los medios auxiliares seguros, creando plataformas de trabajo estables y con barandillas de protección. Acotación de vallas que impidan el paso de personas de las zonas con peligro de caída de objetos, sobre la vía pública.
En fachadas y cubiertas, protección mediante andamio tubular que esté dotado de plataformas en todos los niveles, escalera interior y barandilla superior sobresaliendo un metro por encima de la más elevada, tapado con malla calada, no resistente al viento.
En cubiertas, colocación de ganchos firmemente recibidos a la estructura o a otros puntos fuertes, para anclar el arnés de seguridad, en actuaciones breves y puntuales en las que no se instalen andamios de protección.
Todas las plataformas de trabajo, con más de 2 metros de altura, estarán dotadas de barandilla perimetral resistente a 90 cm, intermedia a 45 cm y rodapié de 15 cm.
Guantes adecuados para la protección de las manos.
Dotación de extintores debidamente homologados y con contrato de mantenimiento, en todas las zonas de acopios de materiales inflamables.

17.4. Informaciones útiles para los usuarios.

Es aconsejable procurarse por sus propios medios o mediante Técnico Competente en edificación, un adecuado Plan de seguimiento de las instrucciones de usos y mantenimiento, para conservarle en buen estado.
El empleo de los medios auxiliares indicados para el mantenimiento de elementos de fachadas y cubiertas, tales como andamios de diversas clases, trabajos de descuelgue vertical o similares deberán contar de manera obligatoria con el correspondiente certificado, firmado por Técnico Competente y visado por su colegio correspondiente.
Todas las instalaciones de servicios comunes deberán estar debidamente rotuladas, y dotadas de sus esquemas de montaje y funcionamiento en los propios lugares de su emplazamiento, para poder realizar el mantenimiento en las debidas condiciones de seguridad, por empresa autorizada.
Igualmente, las instalaciones particulares que lo requieran, también deberán cumplir lo indicado en el apartado anterior.

Es aconsejable la dotación de una serie de Equipos de Protección Individual tales como arnés de seguridad con absorbedor de energía, gafas anti-proyecciones, escaleras con sistemas de seguridad, guantes de lona, mascarilla filtrante anti-polvo, herramientas aislantes para trabajos de electricidad o similares. En caso contrario exigir a los operarios que vayan a trabajar, su aportación y empleo adecuado

17.5. Condiciones de Seguridad y Salud en trabajos posteriores a la obra.

Se debe prestar especial atención a las vías de circulación de personas hacia los lugares de trabajo. Se recomienda señalarlas con una línea de pintura sobre el pavimento. Esto afecta a los pasillos escaleras rampas muelles de carga incluso a las puertas.
Se recomienda evitar las irregularidades como los bordes de moqueta o las baldosas sueltas.
Es fundamental mantener limpio y ordenado los puestos de trabajo. Este compromiso lo debe adquirir el operario como parte del trabajo y será el primer beneficiado, incrementando su nivel de seguridad y confort en el trabajo.
En el caso de vertidos y derrames agua aceite productos químicos deben retirarse lo antes posible y limpiar la zona eliminando cualquier resto en el suelo. Una sencilla medida para evitar los derrames es mantener los envases cerrados y evitar el trasvase entre recipientes inadecuados.
Al acabar el trabajo y siempre al finalizar la jornada laboral se realizará una limpieza más a fondo dejando los materiales y las herramientas en su lugar adecuado y los residuos en los contenedores correspondientes.
Utilice el espacio adecuado para guardar las herramientas y los repuestos de las máquinas tornillos correas grasas rodillos
Los materiales almacenados en cajas de cartón están expuestos a la humedad por lo que debe tenerse en cuenta para evitar su derrumbe.
No se deben sobrecargar las estanterías. Los elementos más pesados se recomienda colocarlos en la parte inferior y más accesible. Esto favorecerá la estabilidad de la estantería y favorecer a un menor esfuerzo en cada momento de uso.
Es conveniente para facilitar el trabajo y aumentar el rendimiento de los operarios que los materiales los productos y las herramientas de trabajo estén bien ordenados. Hay un lema muy bueno en este sentido que es un sitio para cada cosa y cada cosa en su sitio.
Los desniveles y obstáculos que generen riesgo de caída deben estar correctamente señalados. Para ello se pueden utilizar diversa señalización como pintado en el suelo pintado del obstáculo con franjas amarillas y negras alternadas de dimensión similar e inclinadas 45 grados.
Se debe emplear calzado de seguridad antideslizante. En zonas específicas incluso se debe colocar de forma complementaria suelo antideslizante.
Los pasillos de circulación las puertas las escaleras y las salidas de emergencia estarán debidamente señalizadas iluminadas y despejada de materiales. Nunca se colocarán en vías de paso máquinas o cajas que dificulten la salida de emergencia.

Dada la extensa variedad de maquinaria dependiendo de cada tipo de depuradora de aguas residuales es preciso detectar los riesgos de cada una de ellas. No obstante vamos a hacer unas recomendaciones de seguridad generales que seguro aplican a la mayoría de las edar.
A pie de máquina y al alcance del operario debe encontrarse el botón de parada de emergencia. Este pulsador debe detener inmediatamente la máquina y tendrá prioridad frente a otras órdenes que pueda recibir desde diversos lugares.
Los equipos electromecánicos se mantendrán en buen estado de conservación. Se deben mantener conforme a las indicaciones del fabricante.
Las máquinas deben estar ancladas de forma segura para evitar que pueda ser desplazada debido al funcionamiento o a las vibraciones.
Nunca se anularán los dispositivos de protección que traen las máquinas de serie. Se recomienda comprobar periódicamente el funcionamiento de los sistemas de seguridad.
Las botoneras a pie de máquina estarán fácilmente señaladas para la correcta interpretación del operario. Su manipulación debe ser accesible y fácilmente alcanzable.
Las personas con pelo largo deben tenerlo recogido y se recomienda ropa cómoda y a ser posible entallada para evitar enganches y atropellamientos.
En la reparación y mantenimiento de máquinas se evitará el acceso de las manos a las zonas peligrosas. Para efectuar las acciones de empujar introducir retirar piezas o eliminar residuos se emplearán herramientas específicas para dicha función. En este sentido se recomiendan pinzas de sujeción o ganchos que faciliten una distancia suficiente de seguridad.
Previa a la puesta en marcha de una máquina debemos asegurar que las protecciones están correctamente colocadas y que los dispositivos de seguridad funcionan adecuadamente. Los operarios deberán conocer las tareas e inspecciones a realizar y avisar ante cualquier anomalía o deficiencia que detecten durante el desempeño de su labor.

18. SISTEMA DECIDIDO PARA EL CONTROL DEL NIVEL DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA OBRA.

Como ésta es una obligación legal empresarial, el plan de seguridad y salud es el documento que deberá expresarlo exactamente, según las condiciones contenidas en el pliego de condiciones particulares.
El sistema preferido por este estudio de seguridad y salud, es el de "listas de seguimiento y control" para ser cumplimentadas por los medios del Contratista y que se definen en el pliego de condiciones particulares.
Las protecciones colectivas y su puesta en obra se controlarán mediante la ejecución del plan de obra previsto y las listas de seguimiento y control mencionadas en el punto anterior.
El control de entrega de equipos de protección individual se realizará:

- Mediante la firma del trabajador que los recibe, en el parte de almacén que se define en el pliego de condiciones particulares.
- Mediante la conservación en acopio, de los equipos de protección individual utilizados, ya inservibles para su eliminación.

19. FORMACIÓN E INFORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD.

La formación e información de los trabajadores sobre riesgos laborales y métodos de trabajo seguro a utilizar, son fundamentales para el éxito de la prevención de los riesgos laborales y realizar la obra sin accidentes.
El Contratista, como empresario principal, y a través de su control todos los empresarios subcontratistas y trabajadores autónomos, están legalmente obligados a formar al personal a su cargo en el método de trabajo seguro, de tal forma que todos los trabajadores sabrán:

A. Los riesgos propios de su actividad laboral.
B. Los procedimientos de trabajo seguro que deben aplicar.
C. La utilización correcta de las protecciones colectivas, y el respeto que deben dispensarles.
D. El uso correcto de los equipos de protección individual necesarios para su trabajo.

El pliego de condiciones particulares da las pautas y criterios de formación, para que el Contratista, lo desarrolle en su plan de seguridad y salud.

20. POSIBLE RIESGO EN ESPACIOS CONFINADOS

Los motivos de acceso a espacios confinados son diversos y se caracterizan por la infrecuencia de su entrada, realizada a intervalos irregulares y para trabajos no rutinarios y no relacionados con la producción, tales como los siguientes:

- Construcción del propio recinto.
- Limpieza.
- Pintado.
- Reparación.
- Inspección.

Riesgos

Riesgos generales

Son aquellos que al margen de la peligrosidad de la atmósfera interior son debidos a las deficientes condiciones materiales del espacio como lugar de trabajo.
Entre estos riesgos se destacan:

Riesgos mecánicos Equipos que pueden ponerse en marcha intempestivamente.
Atrapamientos, choques y golpes, por chapas deflectoras, agitadores, elementos salientes, dimensiones reducidas de la boca de entrada, obstáculos en el interior, etc.

Riesgos de electrocución por contacto con partes metálicas que accidentalmente pueden estar en tensión.
Caídas a distinto nivel y al mismo nivel por resbalamientos, etc.
Caídas de objetos al interior mientras se está trabajando.
Malas posturas.
Ambiente físico agresivo. Ambiente caluroso o frío. Ruido y vibraciones (martillos neumáticos, amoladoras rotativas, etc.).
iluminación deficiente.
Un ambiente agresivo además de los riesgos de accidente acrecienta la fatiga.
Riesgos derivados de problemas de comunicación entre el interior y el exterior.

Riesgos específicos

Son aquellos ocasionados por las condiciones especiales en que se desenvuelve este tipo de trabajo, las cuales quedan indicadas en la definición de recinto confinado y que están originados por una atmósfera peligrosa que puede dar lugar a los riesgos de asfixia, incendio o explosión e intoxicación.

Asfixia

El aire contiene un 21% de oxígeno. Si éste se reduce se producen síntomas de asfixia que se van agravando conforme disminuye ese porcentaje.
La asfixia es consecuencia de la falta de oxígeno y esta es ocasionada básicamente al producirse un consumo de oxígeno o un desplazamiento de este por otros gases.
En la siguiente tabla se indica la relación entre las concentraciones de oxígeno, el tiempo de exposición y las consecuencias.

Concentración O_2 %	Tiempo de exposición	Consecuencias *
21	Indefinido	Concentración normal de oxígeno en el aire.
20,5	No definido	Concentración mínima para entrar sin equipos con suministro de aire.
18	No definido	Se considera atmósfera deficiente en oxígeno según la normativa norteamericana ANSI Z117.1 - 1977. Problemas de coordinación muscular y aceleración del ritmo respiratorio.
17	No definido	Riesgo de pérdida de conocimiento sin signo precursor.
12-16	Seg. a min.	Vértigo, dolores de cabeza, disneas e incluso alto riesgo de inconsciencia.
6-10	Seg. a min.	Náuseas, pérdida de conciencia seguida de muerte en 6-8 minutos.

Incendio y explosión

En un recinto confinado se puede crear con extraordinaria facilidad una atmósfera inflamable.
El hecho de formarse una atmósfera inflamable puede deberse a muchas causas, como evaporación de disolventes de pintura, restos de líquidos inflamables, reacciones químicas, movimiento de grano de cereales, piensos, etc., siempre que exista gas, vapor o polvo combustible en el ambiente y su concentración esté comprendida entre sus límites de inflamabilidad.
A efectos de seguridad se considera que un espacio confinado es muy peligroso cuando exista concentración de sustancia inflamable por encima del 25% del límite inferior de inflamabilidad, dado que es factible que se produzcan variaciones de la concentración ambiental por razones diversas.

Intoxicación

La concentración en aire de productos tóxicos por encima de determinados límites de exposición puede producir intoxicaciones agudas o enfermedades. Las sustancias tóxicas en un recinto confinado pueden ser gases, vapores o polvo fino en suspensión en el aire.
La aparición de una atmósfera tóxica puede tener orígenes diversos, ya sea por existir el contaminante o por generarse éste al realizar el trabajo en el espacio confinado.
La intoxicación en esta clase de trabajos suele ser aguda ya que la concentración que la produce es alta. Si la concentración es baja las consecuencias son difíciles de detectar debido a la duración limitada de este tipo de trabajos. Si son repetitivos pueden dar lugar a enfermedades profesionales.
Junto al riesgo de intoxicación se pueden incluir las atmósferas irritantes y corrosivas como en el caso del cloro, ácido clorhídrico, amoníaco, etc.
Solamente para algunas substancias como el CO2, SH2, Cl2, NH3 se conocen las concentraciones que producen efectos letales y daños funcionales a órganos de seres humanos
Para la mayoría de sustancias tóxicas se desconocen las concentraciones límite que generan daños agudos en personas.
A título orientativo es recomendable consultar los valores CL50 (concentraciones letales en ratas) concentración de contaminante en aire que genera la muerte del 50% de una muestra de ratas de características determinadas en un tiempo de exposición de 4 minutos y los valores TWA-Stel que son las concentraciones máximas admisibles para una determinada substancia establecidas por la ACGIH (American Conference Governmental Industrial Hygienists) para un tiempo de exposición de 15 minutos, a partir de los cuales es posible la generación de efectos agudos. También debe remarcarse el efecto narcotizante de algunos contaminantes como el SH2, el cual en pequeñas cantidades huele a huevos podridos pero en cantidades grandes ya no se advierte, ocasionando la intoxicación mortal.

También de debe destacar la peligrosidad de aquellos contaminantes como el monóxido de carbono (CO) que no es detectable olfativamente.

Causas frecuentes de accidentes

Se expone a continuación a modo de guía no exhaustiva una serie de situaciones en las que se producen accidentes por atmósferas peligrosas.

Asfixias

Consumo de oxígeno por	Fermentaciones de materias orgánicas diversas en el interior de recipientes. Trabajos en soldadura, calentamiento, corte, etc. Absorción, por ejemplo en los lechos filtrantes de carbón activo húmedo en reparación de depósitos de filtración de agua. Oxidación de la superficie metálica interior de tanques.
Desplazamiento del oxígeno por	Desprendimiento de anhídrido carbónico (CO_2) en fermentaciones orgánicas aeróbicas en alcantarillas, tanques de almacenamiento, pozos, túneles, cubas y tinas de vino, silos de cereales, etc. Desprendimiento de metano (CH_4) producto de fermentaciones orgánicas anaeróbicas en fosas sépticas, redes de alcantarillado, digestores de depuración de agua residuales, etc. Aporte de gases inertes en operaciones de purgado o limpieza de depósitos no ventilados posteriormente.

Incendio y explosión

Atmósfera inflamable con focos de ignición diversos.	Desprendimiento de productos inflamables absorbidos en la superficie interna de los recipientes. Vapores de disolventes en trabajos de pintado y vapores de sustancias inflamables en operaciones de limpieza de tanques. Limpieza con gasolina u otras sustancias inflamables en fosos de engrase de vehículos. Reacciones químicas que originan gases inflamables. El ácido sulfúrico reacciona con el hierro desprendiendo hidrógeno. El carburo cálcico en contacto con agua genera acetileno. Trabajos de soldadura u oxicorte en recintos que contengan o hayan contenido sustancias inflamables. Descargas electrostáticas en el transvase de líquidos inflamables. Operaciones de carga, y descarga y transporte de polvos combustibles (cereales, caucho, piensos, etc.).
Substancias combustibles o atmósfera inflamable con focos de ignición diversos y aumento de la concentración de oxígeno.	Añadido de oxígeno para "mejorar" la calidad del aire respirable en el interior de tanques. Empleo de oxígeno o aire comprimido en equipos de bombeo especiales para el transvase de líquidos inflamables, introducido en el interior de depósitos.
Desorción de productos inflamables de la superficie de depósitos después del vaciado.	Se conocen casos de accidentes en que una limpieza incompleta no evitó la liberación de gases absorbidos en las paredes de recipientes metálico.

Intoxicación

Reacciones peligrosas con generación de gases tóxicos. Algunas de las más significativas son:	Liberación de gas sulfhídrico a través de la reacción de sulfuros con ácidos (red general de desagües de industrias de curtición, en la que confluyen residuos de sulfuros y ácido crómico, limpieza de depósitos o cisternas que contengan restos sulfurados con productos ácidos, etc.). Se han producido accidentes a partir del sulfuro de hierro acumulada en las paredes interiores de tuberías de refrigeración al emplear agua con pequeñas cantidades de sulfuro y utilizar posteriormente sustancias ácidas como agentes desincrustantes y de limpieza. Otra reacción peligrosa de similares características es la de los producos cianurados con cualquier ácido, que libera gas cianhídrico. Liberación de gas cloro por la reacción de cualquier ácido con hipoclorito sódico (lejía) en trabajos de limpieza. Liberación de óxidos nitrosos por la reacción de sustancias oxidantes como los nitritos en contacto con sustancias orgánicas
Presencia de monóxido de carbono	Recintos en que se hayan producido procesos de combustión incompleta. Por ejemplo, descender a recintos para extraer líquidos con bombas de motor de combustión interna, etc.
Sustancias tóxicas generadas durante el trabajo.	Trabajos de soldadura y oxicorte. Se conocen casos de accidentes por efectuar este tipo de trabajos sobre acero inoxidable, por ejemplo el corte de pernos con contenido en cadmio.
Empleo de disolventes orgánicos en desengrasado y limpieza.	Aplicación de recubrimientos protectores en el interior de depósitos.
Existencia de sustancias tóxicas	Procedentes del propio proceso productivo o de residuos.

Medidas preventivas para el control de trabajos en la atmósferas peligrosas

La adopción de medidas preventivas debe efectuarse tras una escrupulosa identificación y evaluación de todos y cada uno de los riesgos existentes.
A continuación se exponen las medidas frente a los riesgos específicos.

Autorización de entrada al recinto

Esta autorización es la base de todo plan de entrada en un recinto confinado. Con ella se pretende garantizar que los responsables de producción y mantenimiento han adoptado una serie de medidas fundamentales para que se pueda intervenir en el recinto.
Es recomendable que el sistema de autorización de entrada establecido contemple a modo de check-list la revisión y control de una serie de puntos clave de la instalación (limpieza, purgado, descompresión, etc.), y especifique las condiciones en que el trabajo deba realizarse y los medios a emplear.
Las características generales de dicha autorización vienen detalladas en la Nota Técnica de Prevención NTP-30 "Permisos de trabajos especiales".
La autorización de entrada al recinto firmada por los responsables de producción y mantenimiento y que debe ser válida sólo para una jornada de trabajo, debe complementarse con normativa sobre procedimientos de trabajo en la que se regulen las actuaciones concretas a seguir por el personal durante su actuación en el interior del espacio.

Algunas de las cuestiones que deberían ser incorporadas a este procedimiento de trabajo son:

- Medios de acceso al recinto (escaleras, plataformas,...).
- Medidas preventivas a adoptar durante el trabajo, (ventilación, control continuado de la atmósfera interior, etc.).
- Equipos de protección personal a emplear (máscaras respiratorias, arnés y cuerda de seguridad, etc.).
- Equipos de trabajo a utilizar (material eléctrico y sistema de iluminación adecuado y protegido, entre otros). Vigilancia y control de la operación desde el exterior.

Dicho procedimiento de trabajo puede incorporarse al propio documento de autorización de trabajo, referido anteriormente como instrucciones complementarias, o bien, para el caso de trabajos de cierta periodicidad, constituir una normativa de trabajo ya preestablecida.

Medición y evaluación de la atmósfera interior

El control de los riesgos específicos por atmósferas peligrosas requiere de mediciones ambientales con el empleo de instrumental adecuado.
Las mediciones deben efectuarse previamente a la realización de los trabajos y de forma continuada mientras se realicen éstos y sea susceptible de producirse variaciones de la atmósfera interior.
Dichas mediciones previas deben efectuarse desde el exterior o desde zona segura. En el caso de que no pueda alcanzarse desde el exterior la totalidad del espacio se deberá ir avanzando paulatinamente y con las medidas preventivas necesarias desde zonas totalmente controladas.

Especial precaución hay que tener en rincones o ámbitos muertos en los que no se haya podido producir la necesaria renovación de aire y puede haberse acumulado sustancia contaminante.
Los equipos de medición normalmente empleados son de lectura directa y permiten conocer in situ las características del ambiente interior.
Para exposiciones que pueden generar efectos crónicos y que se requiera una mayor fiabilidad en la medición ambiental, deben utilizarse equipos de muestreo para la captación del posible contaminante en soportes de retención y su análisis posterior en laboratorio.
El instrumental de lectura directa puede ser portátil o bien fijo en lugares que por su alto riesgo requieren un control continuado.
Para mediciones a distancias considerables hay que tener especial precaución en los posibles errores de medición, en especial si es factible que se produzcan condensaciones de vapores en el interior de la conducción de captación.

Medición de oxigeno

El porcentaje de oxígeno no debe ser inferior al 20,5%. Si no es factible mantener este nivel con aporte de aire fresco, deberá realizarse el trabajo con equipos respiratorios semiautónomos o autónomos, según el caso.
En la actualidad los equipos de detección de atmósferas inflamables (explosímetros) suelen llevar incorporado sistemas de medición del nivel de oxígeno.

Medición de atmósferas inflamables o explosivas

La medición de sustancias inflamables en aire se efectúa mediante explosímetros, equipos calibrados respecto a una sustancia inflamable patrón.
Para la medición de sustancias diferentes a la patrón se dispone de gráficas suministradas por el fabricante que permiten la conversión del dato de lectura al valor de la concentración de la sustancia objeto de la medición.
Es necesario que estos equipos dispongan de sensor regulado para señalizar visual y acústicamente cuando se alcanza el 10% y el 20-25% del límite inferior de inflamabilidad.
Cuando se pueda superar el 5% del límite inferior de inflamabilidad el control y las mediciones serán continuadas.
Mientras se efectúen mediciones o trabajos previos desde el exterior de espacios con posibles atmósferas inflamables hay que vigilar escrupulosamente la existencia de focos de ignición en las proximidades de la boca del recinto.

Medición de atmósferas tóxicas

Se utilizan detectores específicos según el gas o vapor tóxico que se espera encontrar en función del tipo de instalación o trabajo.
Se suelen emplear bombas manuales de captación con tubos cclorimétricos específicos, aunque existen otros sistemas de detección con otros principios de funcionamiento.
Cabe destacar que el empleo de mascarillas buconasales está limitado a trabajos de muy corta duración para contaminantes olfativamente detectables y para concentraciones muy bajas.

Aislamiento del espacio confinado frente a riesgos diversos

Mientras se realizan trabajos en el interior de espacios confinados debe asegurarse que éstos van a estar totalmente aislados y bloqueados frente a dos tipos de riesgos: el suministro energético intempestivo con la consiguiente puesta en marcha de elementos

mecánicos o la posible puesta en tensión eléctrica, y el aporte de sustancias contaminantes por pérdidas o fugas en las conducciones o tuberías conectadas al recinto de trabajo o bien por una posible apertura de válvulas.
Respecto al suministro energético incontrolado es preciso disponer de sistemas de enclavamiento inviolables que lo imposibiliten totalmente.
Respecto al aporte incontrolado de sustancias químicas es preciso instalar bridas ciegas en las tuberías, incluidas las de los circuitos de seguridad como las de purgado o inertización. Ello representa que la instalación debe haber sido diseñada para que tras las válvulas, al final de tuberías, se dispongan de los accesorios necesarios para que tales bridas ciegas puedan ser instaladas.
Complementariamente a tales medidas preventivas es necesario señalizar con información clara y permanente que se están realizando trabajos en el interior de espacios confinados y los correspondientes elementos de bloqueo no deben ser manipulados, todo y que su desbloqueo solo debe ser factible por persona responsable y con útiles especiales (llaves o herramientas especiales).

Ventilación

La ventilación es una de las medidas preventivas fundamentales para asegurar la
inocuidad de la atmósfera interior, tanto previa a la realización de los trabajos caso de encontrarse el ambiente contaminado o irrespirable o durante los trabajos por requerir una renovación continuada del ambiente interior.
Generalmente la ventilación natural es insuficiente y es preciso recurrir a ventilación forzada. El caudal de aire a aportar y la forma de efectuar tal aporte con la consiguiente renovación total de la atmósfera interior está en función de las características del espacio, del tipo de contaminante y del nivel de contaminación existente, lo que habrá de ser determinado en cada caso estableciendo el procedimiento de ventilación adecuado. Así, por ejemplo, cuando se trate de extraer gases de mayor densidad que la del aire será recomendable introducir el tubo de extracción hasta el fondo del recinto posibilitanto que la boca de entrada a éste sea la entrada natural del aire (Ver Fig. 3). En cambio si se trata de sustancias de densidad similar o inferior a la del aire será recomendable insuflar aire al fondo del recinto facilitando la salida de aire por la parte superior.

Los circuitos de ventilación (soplado y extracción) deben ser cuidadosamente estudiados para que el barrido y renovación del aire sea correcto.
Cuando sea factible la generación de sustancias peligrosas durante la realización de los trabajos en el interior, la eliminación de los contaminantes se realizará mediante extracción localizada o por difusión. La primera se utilizará cada vez que existan fuentes puntuales de contaminación (ej. humos de soldadura).

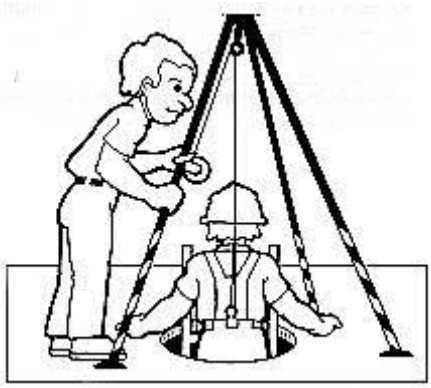
La ventilación por dilución se efectuará cuando las fuentes de contaminación no sean puntuales. Hay que tener en cuenta que el soplado de aire puede afectar a una zona más amplia que la aspiración para poder desplazar los contaminantes a una zona adecuada. Además la técnica de dilución de menor eficacia que la de extracción localizada exige caudales de aire más importantes.
Especial precaución hay que tener en el recubrimiento interior de recipientes, ya que la superficie de evaporación es muy grande pudiéndose cometer errores en las mediciones, siendo necesario calcular con un amplio margen de seguridad el caudal de aire a aportar y su forma de distribución para compensar la contaminación por evaporación que además el propio aire favorece.
La velocidad del aire no deberá ser inferior a 0,5 m/seg. al nivel en el que puedan encontrarse los operarios.
Todos los equipos de ventilación deberán estar conectados equipotencialmente a tierra, junto con la estructura del espacio, si éste es metálico.
En ningún caso el oxígeno será utilizado para ventilar espacio confinado.

Vigilancia externa continuada

Se requiere un control total desde el exterior de las operaciones, en especial el control de la atmósfera interior cuando ello sea conveniente y asegurar la posibilidad de rescate.
La persona que permanecerá en el exterior debe estar perfectamente instruida para mantener contacto continuo visual o por otro medio de comunicación eficaz con el trabajador que ocupe el espacio interior.
Dicha persona tiene la responsabilidad de actuar en casos de emergencia y avisar tan pronto advierta algo anormal. El personal del interior estará sujeto con cuerda de seguridad y arnés, desde el exterior, en donde se dispondrá de medios de sujeción y rescate adecuados, así como equipos de protección respiratoria frente a emergencias y elementos de primera intervención contra el fuego si es necesario.
Antes de mover una persona accidentada deberán analizarse las posibles lesiones físicas ocurridas. Una vez el lesionado se haya puesto a salvo mediante el equipo de rescate, eliminar las ropas contaminadas, si las hay, y aplicar los primeros auxilios mientras se avisa a un médico.

Formación y adiestramiento

Dado el cúmulo de accidentados en recintos confinados debido a la falta de conocimiento del riesgo, es fundamental formar a los trabajadores para que sean capaces de identificar lo que es un recinto confinado y la gravedad de los riesgos existentes.



Para estos trabajos debe elegirse personal apropiado que no sea claustrofóbico, ni temerario, con buenas condiciones físicas y mentales y, preferiblemente, menores de 50 años.
Estos trabajadores deberán ser instruidos y adiestrados en:

- Procedimientos de trabajo específicos, que en caso de ser repetitivos como se ha dicho deberán normalizarse.
- Riesgos que pueden encontrar (atmósferas asfixiantes, tóxicas, inflamables o explosivas) y las precauciones necesarias.
- Utilización de equipos de ensayo de la atmósfera.
- Procedimientos de rescate y evacuación de víctimas así como de primeros auxilios.
- Utilización de equipos de salvamento y de protección respiratoria.
- Sistemas de comunicación entre interior y exterior con instrucciones detalladas sobre su utilización.
- Tipos adecuados de equipos para la lucha contra el fuego

En Sevilla, mayo de 2020.

El Técnico Autor del Estudio de Seguridad y Salud

TÜV SÜD Ibena, S.A.U.

D. Santiago Moral Pereda
Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales
TÜV-SÜD IBERIA S.A.U.

D. Jorge Noriega Cumplido
TÜV-SÜD IBERIA S.A.U.

El Ingeniero Autor del Proyecto

D. Fernando José Trujillo Díez
Colegiado Nº 17.007

IDOM

Choose certainty. Add value.
Más seguridad. Más valor.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DE:

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DE LOS MUNICIPIOS DE LA CUENCA ALTA DEL RÍO GUADIARO. EDAR Y COLECTORES EN ARRIATE (MÁLAGA). CLAVE: 06.329-619/2111

MAYO 2020

PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE

1. DEFINICIÓN Y ÁMBITO DEL PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES DE SEGURIDAD Y SALUD. 3
1.1. Identificación de la obra. 3
1.2. Documentos que definen el estudio de seguridad y salud. 3
1.3. Compatibilidad y relación entre dichos documentos. 3
1.4. Definiciones y funciones de las figuras participantes en el proceso de construcción. 3
2. CONDICIONES TÉCNICAS A CUMPLIR POR TODOS LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA. 4
3. CONDICIONES TÉCNICAS DE INSTALACIÓN Y UTILIZACIÓN DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS. 5
4. CONDICIONES A CUMPLIR POR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL. 5
4.1. Condiciones generales. 5
4.2. Condiciones técnicas específicas de cada equipo de protección individual, junto con las normas para su utilización. 5
5. SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA. 6
Señalización de riesgos en el trabajo. 6
6. DETECCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS HIGIÉNICOS Y MEDICIONES DE LOS MISMOS. 6
7. SISTEMA DE EVALUACIÓN Y DECISIÓN SOBRE LAS ALTERNATIVAS PROPUESTAS POR EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD. 6
7.1. Respecto a la protección colectiva. 6
7.2. Respecto a los equipos de protección individual. 6
7.3. Respecto a otros asuntos. 7
8. LEGISLACIÓN VIGENTE CONSIDERADA. 7
8.1. Legislación aplicable a la obra. 7
9. CONDICIONES DE SEGURIDAD DE LOS MEDIOS AUXILIARES, MÁQUINAS Y EQUIPOS. 13
10. CONDICIONES TÉCNICAS DE LAS INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES Y ÁREAS AUXILIARES DE EMPRESA 13
Instalaciones provisionales para los trabajadores con módulos prefabricados comercializados metálicos. 13
11. CONDICIONES TÉCNICAS DE LA PREVENCIÓN DE INCENDIOS EN LA OBRA. 14
12. FORMACIÓN E INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES. 15
Cronograma formativo. 16
13. MANTENIMIENTO, CAMBIOS DE POSICIÓN, REPARACIÓN Y SUSTITUCIÓN DE LA PROTECCIÓN COLECTIVA Y DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL. 16
14. ACCIONES A SEGUIR EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL. 16
14.1. Acciones a seguir. 16
14.2. Itinerario más adecuado a seguir durante las posibles evacuaciones de accidentados. 17
14.3. Comunicaciones inmediatas en caso de accidente laboral. 18
14.4. Actuaciones administrativas en caso de accidente laboral. 18
14.5. Maletín botiquín de primeros auxilios. 18
15. CRONOGRAMA DE CUMPLIMENTACIÓN DE LAS LISTAS DE CONTROL DEL NIVEL DE SEGURIDAD DE LA OBRA. 18
16. CONTROL DE ENTREGA DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL. 19
17. PERFILES HUMANOS DEL PERSONAL DE PREVENCIÓN. 19
17.1. Recursos preventivos. 19
17.2. Técnico de prevención de obra, coordinador de actividades preventivas, según el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y el RD 171/2004, de 30 de enero. 20
18. NORMAS DE ACEPTACIÓN DE RESPONSABILIDADES DEL PERSONAL DE PREVENCIÓN. 20
19. NORMAS DE AUTORIZACIÓN DE LA UTILIZACIÓN DE MAQUINAS Y MÁQUINAS HERRAMIENTA. 21
20. OBLIGACIONES DE LOS CONTRATISTAS, SUBCONTRATISTAS Y TRABAJADORES AUTÓNOMOS EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD. 21

20.1. Obligaciones legales del contratista y subcontratistas, contenidas en el artículo 11 del RD 1.627/1997. 21
20.2. Obligaciones específicas de los empresarios y trabajadores autónomos concurrentes en el centro de trabajo. 23
20.3. Obligaciones específicas del contratista con relación al contenido de este estudio de seguridad y salud. 23
20.4. Obligaciones legales de los trabajadores autónomos. 25
21. NORMAS DE MEDICIÓN, VALORACIÓN Y CERTIFICACIÓN DE LAS PARTIDAS PRESUPUESTARIAS DE SEGURIDAD Y SALUD 28
21.1. Mediciones. 28
21.2. Valoraciones económicas 28
22. NORMAS Y CONDICIONES TÉCNICAS PARA EL TRATAMIENTO DE RESIDUOS. 29
23. NORMAS Y CONDICIONES TÉCNICAS PARA EL TRATAMIENTO DE MATERIALES Y SUBSTANCIAS PELIGROSAS. 29
24. EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO. 29
25. LIBRO DE INCIDENCIAS. 30
26. CLÁUSULAS PENALIZADORAS 30
Rescisión del contrato. 30
27. FACULTADES DE LOS TÉCNICOS FACULTATIVOS. 30
27.1. Interpretación de los documentos de este estudio de seguridad y salud. 30
27.2. Interpretación de los documentos del plan de seguridad y salud en el trabajo aprobado. 30
28. PROCEDIMIENTO QUE PERMITE VERIFICAR, CON CARÁCTER PREVIO A SU UTILIZACIÓN EN LA OBRA, QUE DICHOS EQUIPOS, MÁQUINAS Y MEDIOS AUXILIARES DISPONEN DE LA DOCUMENTACIÓN NECESARIA PARA SER CATALOGADOS COMO SEGUROS DESDE LA PERSPECTIVA DE SU FABRICACIÓN O ADAPTACIÓN 30
29. INDICES DE CONTROL. 31
30. TRATAMIENTO DE RESIDUOS. 32
32.1. Normas y contenidos técnicos de tratamientos de residuos 32
32.2. Normas y contenidos técnicos de tratamientos de materiales y substancias peligrosas 32
31. PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA REALIZACIÓN DE TRABAJOS CON RIESGOS ESPECIALES SEÑALADOS EN EL ANEXO 2 DEL RD 1627 DE 1997 O DE OTRO TIPO DE TRABAJOS QUE NO ESTANDO ESPECIFICADOS EN EL ANEXO 2, TRAS SU EVALUACIÓN, ADQUIERAN TAL CONSIDERACIÓN. 32

1. DEFINICIÓN Y ÁMBITO DEL PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES DE SEGURIDAD Y SALUD.

1.1. Identificación de la obra.

Este pliego de condiciones de seguridad y salud se elabora para el proyecto de la obra denominada "PROYECTO DE CONSTRUCCION SANEAMIENTO Y DEPURACION DE LOS MUNICIPIOS DE LA CUENCA ALTA DEL RIO GUADIARIO. EDAR Y COLECTORES EN ARRIATE (MALAGA)", cuyo promotor titular del futuro centro de trabajo es MINISTERIO PARA LA TRANSICION ECOLOGICA Y RETO DEMOGRAFICO - AGUAS DE LAS CUENCAS DE ESPAÑA S.A con domicilio en Plaza De Cuba, 9, 41011 Sevilla, que se construirá según el proyecto elaborado por D. Fernando Trujillo Diaz de IDOM CONSULTING, ENGINEERING, ARQUITECTURE, S.A.U, con domicilio profesional en Plaza de las Naciones. Torre Norte, planta 9. 41927. Mairena del Aljarafe (Sevilla)., siendo el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto D Santiago Moral Pereda de la Empresa TÜV SÜD IBERIA.

1.2. Documentos que definen el estudio de seguridad y salud.

- Memoria.
- Pliego de condiciones
- Mediciones y Presupuestos.
- Planos.
- Fichas Técnicas

Todos ellos se entienden documentos contractuales para la ejecución de la obra denominada "PROYECTO DE CONSTRUCCION SANEAMIENTO Y DEPURACION DE LOS MUNICIPIOS DE LA CUENCA ALTA DEL RIO GUADIARIO. EDAR Y COLECTORES EN ARRIATE (MALAGA)".

1.3. Compatibilidad y relación entre dichos documentos.

Todos los documentos que integran este estudio de seguridad y salud son compatibles entre sí; se complementan unos a otros formando un cuerpo inseparable, son parte del proyecto de ejecución de la obra y que debe llevarse a la práctica mediante el plan de seguridad y salud en el trabajo que elaborará el Contratista, y en el que deben analizar, desarrollar y complementar en su caso, las previsiones contenidas en este estudio de seguridad y salud.

1.4. Definiciones y funciones de las figuras participantes en el proceso de construcción.

Se describen a continuación de forma resumida las misiones que deben desarrollar los distintos participantes en el proceso para conseguir con eficacia los objetivos propuestos.
En este trabajo, a título descriptivo, se entiende por promotor, la figura expresamente definida en el artículo 2, definiciones de Real Decreto 1.627/1.997 disposiciones mínimas de seguridad y salud de las obras de construcción.

Promotor
Inicia la actividad económica, y designa al proyectista, dirección facultativa, coordinadores en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto y durante la ejecución de la obra, y contratista o contratistas en su caso. Es por el RD. 171/2004, de 30 de enero, es el "titular del centro de trabajo" (obra)

Proyectista
Elabora el proyecto a construir conteniendo las definiciones necesarias en los distintos documentos que lo integran, para que la obra pueda ser ejecutada, haciendo posible que en el mismo, a través de su programación, se cumpla con los Principios de acción preventiva del artículo 15 de la Ley 3171995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

Contratista
Se entiende definido por el RD 1.627/1997, de 24 de octubre, y por la Ley de Ordenación de la Edificación. Recibe el encargo del promotor para realizar las obras proyectadas. La ejecución ha de realizarla teniendo en cuenta las cláusulas del contrato y del proyecto uno de cuyos capítulos es el estudio de seguridad y salud.

Subcontratista
Se entiende definido por el RD 1.627/1997, de 24 de octubre. Recibe el encargo del contratista para realizar parte de las obras proyectadas. La ejecución ha de realizarla teniendo en cuenta las cláusulas del contrato con el contratista y las condiciones del

proyecto de las que debe ser informado. Aporta a su contratante la información sobre los riesgos de su actividad, los procedimientos que va a aplicar para evitarlos y la prevención que debe aplicar es su caso y al respecto, su contratante.

Dirección facultativa
Representa técnicamente los intereses del promotor durante la ejecución de la obra, dirigiendo el proceso de construcción en función de las atribuciones profesionales de cada técnico participante. En ella está integrado como un miembro más el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto.
Esta figura está expresamente definida por el RD 1.627/1997, de 24 de octubre.
Es contratado por el promotor obligado, con las funciones en obra reguladas entre otros artículos, por el artículo 8 del RD 1.627/1997, de 24 de octubre.

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
Esta figura está expresamente definida por el RD 1.627/1997, de 24 de octubre.
Es contratado por el promotor obligado, con las funciones en obra reguladas entre otros artículos, por el artículo 9 del RD 1.627/1997, de 24 de octubre.

2. CONDICIONES TÉCNICAS A CUMPLIR POR TODOS LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA.

Condiciones generales.

En la memoria de este estudio de seguridad y salud, para la construcción de la obra denominada: “PROYECTO DE CONSTRUCCION SANEAMIENTO Y DEPURACION DE LOS MUNICIPIOS DE LA CUENCA ALTA DEL RIO GUADIARIO. EDAR Y COLECTORES EN ARRIATE (MALAGA)”.”, se han definido los medios de protección colectiva. El Contratista es el responsable de que en la obra, cumplan todos ellos, con las siguientes condiciones generales:

1. Las protecciones colectivas proyectadas en este trabajo, protegen los riesgos de todos los trabajadores y visitantes de la obra; es decir: trabajadores del Contratista, empresas subcontratistas, empresas colaboradoras, trabajadores autónomos y visitas de los técnicos de dirección de obra o del promotor, asistencias técnicas; visitas de las inspecciones de organismos oficiales o de invitados por diversas causas.
2. La protección colectiva de esta obra, ha sido diseñada en los planos de seguridad y salud. El plan de seguridad y salud la respetará fidedignamente o podrá modificarla con justificación técnica documental, debiendo ser aprobadas tales modificaciones por el Director de Obra, a propuesta del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
3. Las posibles propuestas alternativas que se presenten en el plan de seguridad y salud, requieren para poder ser aprobadas, seriedad y una representación técnica de calidad sobre planos de ejecución de obra.
4. Todas ellas, estarán en acopio disponible para uso inmediato dos días antes de la fecha decidida para su montaje.
5. Serán nuevas, a estrenar, si sus componentes tienen caducidad de uso reconocida, o si así se especifica en su apartado correspondiente dentro de este "pliego de condiciones particulares". Lo mismo, se aplicará a los componentes de madera.
6. Antes de ser necesario su uso, estarán en acopio real en la obra con las condiciones idóneas de almacenamiento para su buena conservación. El Contratista deberá velar para que su calidad se corresponda con la definida en el plan de seguridad y salud en el trabajo que quede aprobado.
7. Serán instaladas previamente al inicio de cualquier trabajo que requiera su montaje. Queda prohibida la iniciación de un trabajo o actividad que requiera protección colectiva, hasta que ésta esté montada por completo en el ámbito del riesgo que neutraliza o elimina.
8. El Contratista, queda obligado a incluir en su plan de ejecución de obra, la fecha de montaje, mantenimiento, cambio de ubicación y retirada de cada una de las protecciones colectivas que se contienen en este estudio de seguridad y salud, siguiendo el esquema del plan de ejecución de obra que suministra incluido en los documentos técnicos citados.
9. Si las protecciones colectivas se deterioran, se paralizarán los tajos que protejan y se desmontarán de inmediato hasta que se alcance el nivel de seguridad que se exige. Estas operaciones quedarán protegidas mediante el uso de equipos de protección individual. En cualquier caso, el hecho de “Protección colectiva deteriorada” es situación evaluada “riesgo intolerable”.
10. Durante la realización de la obra, puede ser necesario variar el modo o la disposición de la instalación de la protección colectiva prevista en el plan de seguridad y salud aprobado. Si ello supone variación al contenido del plan de seguridad y salud, se representará en planos, para concretar exactamente la nueva disposición o forma de montaje. Estos planos deberán ser aprobados por el Director de Obra a propuesta del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

11. El Contratista, en virtud de la legislación vigente, está obligado al montaje, mantenimiento en buen estado y retirada de la protección colectiva por sus medios o mediante subcontratación, respondiendo ante el promotor, según las cláusulas penalizadoras del contrato de adjudicación de obra y del pliego de condiciones técnicas y particulares del proyecto.
12. El montaje y uso correcto de la protección colectiva definida en este estudio de seguridad y salud, se prefiere siempre a la utilización de equipos de protección individual para defenderse de idéntico riesgo; en consecuencia, no se admitirá el cambio de uso de protección colectiva por el de equipos de protección individual.
13. El Contratista, queda obligado a conservar las protecciones colectivas que fallen por cualquier causa, en la posición de utilización prevista y montada para proceder a su estudio. En caso de fallo por accidente, se procederá según las normas legales vigentes, avisando además sin demora, inmediatamente tras ocurrir los hechos, al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y al resto del Director de Obra.

3. CONDICIONES TÉCNICAS DE INSTALACIÓN Y UTILIZACIÓN DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS.

Dentro del apartado correspondiente de cada protección colectiva, contenida en los anexos 1 y 2 a este pliego de condiciones particulares, se incluyen y especifican las condiciones técnicas de instalación y utilización, junto con su calidad, definición técnica de la unidad y los procedimientos de seguridad y salud de obligado cumplimiento que se han creado para que sean cumplidas por los trabajadores que deben montarlas, mantenerlas, cambiarlas de posición, retirarlas o en su caso, realizar salvamentos.
El Contratista, recogerá obligatoriamente en su plan de seguridad y salud, las condiciones técnicas y demás especificaciones mencionadas en el apartado anterior. Si el plan de seguridad y salud presenta alternativas a estas previsiones, lo hará con idéntica composición y formato, para facilitar su comprensión y en su caso, su aprobación.

4. CONDICIONES A CUMPLIR POR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

4.1. Condiciones generales.

Además de cumplir expresamente con lo expresado el RD. 773/1997, de 30 de mayo, Utilización de equipos de protección individual, por lo que se especifica como condición expresa que todos aquellos equipos utilizables en esta obra, cumplirán las siguientes condiciones:

1. Tendrán la marca "CE", según las normas Equipos de Protección Individual (EPI).
2. Los equipos de protección individual que tengan caducidad, Llegando a la fecha, constituirán un acopio ordenado, que será revisado por el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, para que autorice su eliminación de la obra.
3. Los equipos de protección individual en utilización que estén rotos, serán reemplazados de inmediato, quedando constancia escrita en la oficina de obra del motivo del cambio y el nombre de la empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo de protección individual, con el fin de dar la máxima seriedad posible a la utilización de estas protecciones.
4. Las normas de utilización de los equipos de protección individual, se atendrán a lo previsto en los folletos explicativos de cada uno de sus fabricantes.

4.2. Condiciones técnicas específicas de cada equipo de protección individual, junto con las normas para su utilización.

Ver Anexo 1.

A continuación se especifican unas directrices generales de obligado cumplimiento que hay que aplicar para su utilización.

1. Los equipos de protección individual en uso que estén deteriorados o rotos, serás reemplazados de inmediato, quedando constancia en la oficina de obra del motivo del cambio y el nombre de la empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo de protección individual. Así mismo, se investigarán los abandonos de estos equipos de protección, con el fin de razonar con los usuarios y hacerles ver la importancia que realmente tienen para ellos.
2. Los equipos de protección individual, con las condiciones expresadas, han sido valorados según las fórmulas de cálculo de consumos de equipos de protección individual, por consiguiente, se entienden valoradas todas las utilizables por el personal y mandos del contratista principal, subcontratistas y autónomos.
3. La variación con respecto al número previsto de contratación ha quedado justificada en los cálculos de la planificación de la ejecución realizados en la memoria de este plan de seguridad y salud.

5. SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA.

Señalización de riesgos en el trabajo.

Esta señalización cumplirá con el contenido del Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, que no se reproduce por economía documental. Desarrolla los preceptos específicos sobre señalización de riesgos en el trabajo según la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

Descripción técnica

CALIDAD: Serán nuevas, a estrenar. Con el fin de economizar costos se eligen y valoran los modelos adhesivos en tres tamaños comercializados: pequeño, mediano y grande.
Señal de riesgos en el trabajo normalizada según el Real Decreto 485/1977 de 14 de abril.

6. DETECCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS HIGIÉNICOS Y MEDICIONES DE LOS MISMOS.

El Contratista, está obligado a recoger en su plan de seguridad y salud en el trabajo y realizar a continuación, las mediciones técnicas de los riesgos higiénicos, bien directamente con un Servicio de Prevención acreditado propio o ajeno, o mediante la colaboración o contratación con unos laboratorios, Mutuas Patronales de Accidentes de Trabajo de la Seguridad Social o por otras empresas especializadas y certificadas, con el fin de detectar y evaluar los riesgos higiénicos previstos, o que pudieran detectarse durante la ejecución de la obra; se definen de manera no exhaustiva los siguientes:

- Presencia de gases tóxicos en los trabajos de pocería.
- Presencia de amianto.
- Presión acústica de los trabajos y de su entorno.
- Identificación y evaluación de la presencia de disolventes orgánicos, (pinturas).
- Productos de limpieza de fachadas.
- Productos fluidos de aislamiento.
- Proyección de fibras.

Estas mediciones y evaluaciones necesarias para la definir las condiciones de higiene de la obra, se realizarán mediante el uso de los aparatos técnicos especializados con control de calibración, y manejados por personal cualificado.
Los informes de estado y evaluación, serán entregados al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, para su estudio y propuesta de decisiones.

7. SISTEMA DE EVALUACIÓN Y DECISIÓN SOBRE LAS ALTERNATIVAS PROPUESTAS POR EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de obra, si lo considera conveniente y para evaluar las alternativas propuestas por el Contratista en su plan de seguridad y salud, utilizará los siguientes criterios técnicos:

7.1. Respecto a la protección colectiva.

A. El montaje, mantenimiento, cambios de posición y retirada de una propuesta alternativa, no tendrán más riesgos o de mayor entidad, que los que tiene la solución de un riesgo decidida en este trabajo.
B. La propuesta alternativa, no exigirá hacer un mayor número de maniobras que las exigidas por la que pretende sustituir; se considera que: a mayor número de maniobras, mayor cantidad de riesgos.
C. No pude ser sustituida por equipos de protección individual.
D. No aumentará los costos económicos previstos.
E. No implicará un aumento del plazo de ejecución de obra.
F. No será de calidad inferior a la prevista en este estudio de seguridad y salud.
G. Las soluciones previstas en este estudio de seguridad, que estén comercializadas con garantías de buen funcionamiento, no podrán ser sustituidas por otras de tipo artesanal, (fabricadas en taller o en la obra), salvo que estas se justifiquen mediante un cálculo expreso, su representación en planos técnicos y la firma de un técnico competente.

7.2. Respecto a los equipos de protección individual.

A. Las propuestas alternativas no serán de inferior calidad a las previstas en este estudio de seguridad.

B. No aumentarán los costos económicos previstos, salvo si se efectúa la presentación de una completa justificación técnica, que razone la necesidad de un aumento de la calidad decidida en este estudio de seguridad y salud.

7.3. Respecto a otros asuntos.

A. El plan de seguridad y salud, debe dar respuesta a todas las obligaciones contenidas en este estudio de seguridad y salud.
B. El plan de seguridad y salud, dará respuesta a todos los apartados de la estructura de este estudio de seguridad y salud, con el fin de abreviar en todo lo posible, el tiempo necesario para realizar su análisis y proceder a los trámites de aprobación.
C. El plan de seguridad y salud, suministrará el "análisis del proceso constructivo" que propone el contratista como consecuencia de la oferta de adjudicación de la obra, conteniendo como mínimo, todos los datos que contiene el estudio de seguridad y salud.
D. El plan de seguridad y salud, suministrará el "plan de ejecución de la obra" que propone el Contratista como consecuencia de la oferta de adjudicación de la obra, conteniendo como mínimo, todos los datos que contiene el de este estudio de seguridad y salud.
E. El plan de seguridad y salud, suministrará la evaluación de riesgos de empresa adaptada a la obra adjudicada + en su momento, los de los demás empresarios concurrentes en el centro de trabajo. (RD 171/2004).
F. El plan de seguridad y salud, suministrará los procedimientos de trabajo seguro de empresa adaptados a la obra adjudicada + los que poco a poco, aporten el resto de los empresarios concurrentes en el centro de trabajo. (RD 171/2004
G. El plan de seguridad y salud, suministrará los procedimientos de comunicación de riesgos y prevención que aplicará para cumplir la obligación de "información recíproca" entre empresarios concurrentes en el centro de trabajo. (RD 171/2004).
H. El plan de seguridad y salud, suministrará la identificación de "los recursos preventivos" con presencia prevista en la obra según lo estipulado por la Ley 54/2003 + RD 171/2004.
I. El plan de seguridad y salud, suministrará la identificación del "coordinador de actividades preventivas de empresa" con presencia prevista en la obra según lo estipulados por la Ley 54/2003 + RD 171/2004, mas el de los que deban aportar el resto de los empresarios concurrentes en el centro de trabajo si les es exigible.

8. LEGISLACIÓN VIGENTE CONSIDERADA.

8.1. Legislación aplicable a la obra.

Debe entenderse transcrita toda la legislación laboral de España, que no se reproduce por economía documental. Es de obligado cumplimiento el Derecho Positivo del Estado y de sus Comunidades Autónomas aplicable a esta obra, porque el hecho de su transcripción o no, es irrelevante para lograr su eficacia. No obstante, se reproduce a modo de orientación el cuadro legislativo siguiente:

LEGISLACIÓN GENERAL:

- Real Decreto 337/2010 que modifica al Real Decreto. 1627/97
- Orden 23 de Mayo 2008, por la que se crea el Registro de Empresas Acreditadas como Contratistas o Subcontratistas del Sector de la Construcción de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre. Aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y establece criterios para su notificación y registro.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 119/2005, de 4 de febrero. Real Decreto por el que se modifica el Real Decreto 1254/1999, de 16 de Julio, que aprueba medidas de control de los riesgos inherentes a daños en accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- Real Decreto 1595/2004, de 2 de julio. Modifica el Real Decreto 1879/1996, de 2 de agosto, que regula la composición de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Orden de 11 de marzo de 2004. Crea las Unidades de Prevención en los Centros Asistenciales del Servicio Andaluz de Salud.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero. Desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre. Ley 54/2003, de 12 de diciembre, sobre Salud Laboral, por la que se reforma el marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 5/2003, de 9 de octubre. Ley por la que se modifica la Ley 2/1998, de 15 de junio, sobre Normas Reguladoras de Salud en Andalucía.
- Decreto 313/2003, de 11 de noviembre. Aprueba el Plan General para la Prevención de Riesgos Laborales en Andalucía.

- Real Decreto 1196/2003, de 19 de septiembre. Aprueba la Directriz Básica de Protección Civil, para el Control y Planificación ante el riesgo de accidentes graves en los que intervienen sustancias peligrosas.
- Real Decreto 349/2003 de 21 de marzo. Modifica el Real Decreto 655/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos.
- Resolución de 26 de noviembre de 2002. Regula la utilización del Sistema de Declaración Electrónica de Accidentes de Trabajo (Delt@) que posibilita la transmisión por procedimiento electrónico de los nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo, aprobados por la Orden TAS/2926/2002, de 19 de noviembre.
- Orden TAS/2926/2002, de 19 de noviembre. Establece nuevos modelos para la notificación de los accidentes de trabajo y posibilita la transmisión por procedimiento electrónico.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril. Protección de la Salud y la Seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 309/2001, de 23 de marzo. Modificación del Real Decreto 1879/1996, de 2 de agosto, que regula su composición de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto. Aprueba el Texto Refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.
- Orden de 18 de octubre de 2000. Desarrollo y aplicación del artículo 2º del Decreto 46/2000, de 7 de febrero, que determina las competencias y funciones de los órganos de la Junta de Andalucía en relación con las medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- Real Decreto 1124/2000 de 16 de mayo. Modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Ley 55/1999, de 29 de diciembre. Modifica los artículos 87, 88 y 90 de la Ley 50/1998, de 30/12 y la Ley 60/1997, de 30/12.
- Ley 39/1999, de 5 de noviembre. Promoción de Conciliación de la vida familiar y laboral de las personas trabajadoras.
- Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio. Medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- Orden de 16 de julio de 1998. Aprueba la Instrucción Técnica Complementaria 12.0.04 del capítulo XII del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera: "Perfiles y Grapas de Acero para Entibación".
- Orden de 25 de marzo de 1998. Adapta en función del progreso técnico, el Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo de 1997, sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre. Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo. Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo. Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 488/1997 14 de abril. Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- Real Decreto 1879/1996, de 2 de agosto. Regula la composición de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales y modificación posterior de los artículos 45, 47, 48 y 49 por Ley 5/1998, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y de Orden Social.
- Real Decreto 1993/1995, de 7 de diciembre. Reglamento sobre colaboración en la gestión de la Seguridad Social.
- Real Decreto 1561/1995, de 21 de septiembre. Jornadas especiales de trabajo.
- Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo. Se aprueba el Texto Refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Real Decreto 88/1990, de 26 de enero. Protección de los trabajadores mediante la prohibición de determinados agentes específicos o determinadas actividades.
- Real Decreto 84/1990, de 19 de enero. Modifica el Real Decreto 555/1986, de 21 de febrero, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un estudio de Seguridad e Higiene en el Trabajo, en los proyectos de edificación y obras públicas, y los Reales Decretos 2512/1977, de 17 de junio y 314/1979, de 19 de enero, sobre tarifas de honorarios de Arquitectos, Arquitectos Técnicos y Aparejadores.
- Ley 8/1988, de 7 de abril. Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.
- Orden de 16 de diciembre de 1987. Establecimiento de los nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo y se dan instrucciones para su cumplimiento y tramitación.
- Real Decreto 555/1986, de 21 de febrero. Obligatoriedad de inclusión de un Estudio de Seguridad e Higiene en el Trabajo en los proyectos de edificación y obras públicas.
- Orden de 9 de abril de 1986.Reglamento para la Prevención de riesgos y Protección de la Salud por la presencia de cloruro monómero en el ambiente de trabajo.
- Real Decreto 2001/1983, de 28 de julio. Regulación de jornada de trabajo, jornadas especiales y descansos.
- Ley 8/1980, de 10 de marzo. Estatuto de los Trabajadores. Texto.

- Orden de 27 de julio de 1973. Modifica la Ordenanza de Trabajo.
- Decreto 432/1971, de 11 de marzo. Regulación de la constitución, composición y funciones de los Comités de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Orden de 9 de marzo de 1971. Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Resolución de 24 de noviembre de 1970. Interpreta los artículos 108, 118 y 123 de la Orden de 28 de agosto de 1970 (Disposición 972).
- Orden de 21 de noviembre de 1970. Interpreta varios artículos de la Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica de 28 de agosto de 1970.
- Orden de 28 de agosto de 1970. Ordenanza de Trabajo para las Industrias de la Construcción, Vidrio y Cerámica. Capítulo XVI.
- Orden de 23 de septiembre de 1966. Modifica el artículo 16 del Reglamento de Seguridad del Trabajo en las Industrias de la Construcción y sobre trabajos en cubiertas.
- Orden de 2 de junio de 1961. Orden por la que se prohíbe la utilización de sacas, fardos o cualquier utensilio para el transporte, carga y descarga de mercancías que haya de hacerse a brazo, cuyo peso en carga sea superior a 80 kilogramos de peso.
- Decreto de 26 de julio de 1957. Fijación de los trabajos prohibidos.
- Orden de 20 de enero de 1956. Reglamento. Aprueba el Reglamento de Seguridad e Higiene en los trabajos realizados en cajones con aire comprimido.
- Orden de 10 de diciembre de 1953. Se modifica el artículo 115 del Reglamento de Seguridad del Trabajo en la Industria de la Construcción, aprobado por Orden de 20 de mayo de 1952.
- Decreto de 11 de septiembre de 1953. Reglamento de regulación de los Jurados de Empresa.
- Orden de 9 de febrero de 1953. Actuación de Jurados de la Empresa.
- Orden de 20 de mayo de 1952. Reglamento de Seguridad e Higiene del Trabajo en la Industria de la Construcción.
- Decreto de 18 de agosto de 1947. Creación de los Jurados de Empresa.
- Orden de 11 de abril de 1946. Reglamentación Nacional del trabajo en estas Industrias de la Construcción y Obras Públicas.
- Orden de 21 de septiembre de 1944. Creación de Comités de Seguridad e Higiene.
- Orden de 31 de enero de 1940. Reglamento de Seguridad e Higiene del Trabajo.
- Convenio colectivo del sector de construcción y Obras Públicas de Andalucía.
- Pliego de condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura.
- Ordenanza Municipales sobre el uso del suelo y edificación en Cadiz referente a:
    - Vallado de Obras.
    - Construcciones provisionales.
    - Maquinaria e instalaciones auxiliares a obra.
    - Alineaciones y rasantes.

ACTIVIDADES MOLESTAS, INSALUBRES, NOCIVAS Y PELIGROSAS:

- Orden de 15.03.1963 dicta las normas complementarias para la aplicación del Reglamento.
- Decreto 2414/1961, de 30 de noviembre. Aprobación del Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas.

REGULACIÓN PARA MÁQUINAS:

- Real Decreto 56/1995, de 20 de enero. Modifica el Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas.
- Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre. Disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas.
- Real Decreto 830/1991, de 24 de mayo. Modifica los artículos 3º, 14º y 18º del Reglamento de Seguridad en las Máquinas, aprobado por el Real Decreto 1495/1986, de 26 de mayo.
- Orden de 8 de abril de 1991. Instrucción Técnica Complementaria MSG-SM-1 del Reglamento de Seguridad en las Máquinas, referente a máquinas, elementos de máquinas o sistemas de protección, usados.
- Real Decreto 590/1989, de 19 de mayo. Modifica los artículos 3º y 14º del Real Decreto 1495/1986, de 26 de mayo.
- Real Decreto 1495/1986, de 26 de mayo. Aprobación del Reglamento de Seguridad en las Máquinas.

APERTURA PREVIA DE CENTRO DE TRABAJO O REANUDACIÓN DE ACTIVIDAD:

- Orden de 29 de abril de 1999. Modifica la Orden de 6 de mayo de 1988, de requisitos y datos de las comunicaciones de apertura previa o reanudación de actividades.
- Orden de 6 de mayo de 1988. Requisitos y datos de las comunicaciones de apertura previa a reanudación de actividades.
- Real Decreto-Ley 1/1986, de 14 de marzo. Autorización previa de apertura de centro de trabajo o reanudación de la actividad.

POTENCIA ACÚSTICA:

- Modificación del Anexo I por Orden 29.03.1996 (BOE 89 de 12.04.1996).
- Ampliación del ámbito de aplicación del anterior por Real Decreto 71/1992 de 31 de enero.
- Modificación del Anexo I por Orden de 17.11.1989 (BOE 228 de 01.12.1989).
- Real Decreto 245/1989 de 27.02.1989 (BOE 60 de 11.03.1989), que determina la potencia acústica admisible de determinado material y maquinaria de obra.

RUIDO:

- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo. Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero. Regula las emisiones sonoras en el entorno, debidas a determinadas máquinas al aire libre.
- Real Decreto 71/1992, de 31 de enero. Amplía el ámbito de aplicación del Real Decreto 245/1989, de 27 de febrero y establece nuevas especificaciones técnicas de determinados materiales y maquinaria de obra.
- Real Decreto 245/1989, de 27 de febrero. Determinación y limitación de la potencia acústica admisible de determinado material y maquinaria para construcción y cortadoras de césped.

LÍNEAS ELÉCTRICAS:

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto (BOE de 18.09.2002), que aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y las instrucciones complementarias que lo desarrollan.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio. Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Orden de 10 de marzo de 2000. Modifica las Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-RAT 01, MIE-RAT 02, MIE-RAT 06, MIE-RAT 14, MIE-RAT 15, MIE-RAT 16, MIE-RAT 17, MIE-RAT 18 y MIE-RAT 19, del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.
- Real Decreto 154/1995, de 3 de febrero. Modificación del Real Decreto 7/1988, de 8 de enero, por el que se regulan las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.
- Orden de 16 de abril de 1991. Modifica el punto 3.6 de la Instrucción Técnica Complementaria MIE-RAT 06 del Reglamento sobre Condiciones y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, aprobada por Orden de 6 de julio de 1984, sobre aparatos de maniobras de circuitos.
- Real Decreto 1505/1990, de 23 de noviembre. Se derogan diferentes disposiciones incluidas en el ámbito del Real Decreto 7/1988, de 8 de enero, relativo a las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.
- Orden de 23 de junio de 1988. Modifica diversas Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-RAT del Reglamento de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.
- Orden de 27 de noviembre de 1987. Actualiza las Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-RAT 13 y MIE-RAT 14 del Reglamento sobre condiciones y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.
- Orden de 18 de octubre de 1984. Complementa la Orden de 6 de julio de 1984, que aprueba las Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.
- Resolución de 19 de junio de 1984. Se establecen Normas sobre ventilación y acceso de ciertos centros de transformación.
- Orden de 31 de octubre de 1973. Se aprueban Instrucciones Complementarias denominadas Instrucciones MI BT, con arreglo a lo dispuesto en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

SERVICIOS DE PREVENCIÓN:

- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo. Se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Orden TAS/4053/2005, de 27 de diciembre. Determina las actuaciones a desarrollar por las mutuas para su adecuación al Real Decreto 688/2005, de 10 de junio, por el que regula el régimen de funcionamiento de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social como servicio de prevención ajeno.
- Real Decreto 688/2005, de 10 de junio. Regula el régimen de funcionamiento de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social como servicio de prevención ajeno.
- Orden de 8 de marzo de 1999 (II). Crea el Registro Andaluz de Servicios de Prevención y Personal o Entidades para efectuar auditorias o evaluaciones de los sistemas de prevención.

- Orden de 8 de marzo de 1999 (I). Crea los Requisitos Provinciales de Delegados de Prevención y Órganos específicos que los sustituyan.
- Real Decreto 780/1998 de 30 de abril. Modifica el Real Decreto 39/1997 de 17 de enero, que aprueba el Reglamento.
- Orden de 27 de junio de 1997. Desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, que aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en relación con las condiciones de acreditación de las entidades especializadas como servicios de prevención ajenos a las empresas, de autorización de las personas o entidades especializadas que pretendan desarrollar la actividad de auditoria del sistema de prevención de las empresas y de autorización de las entidades públicas o privadas para desarrollar y certificar actividades formativas en materia de prevención de riesgos laborales.
- Orden de 22 de abril de 1997. Regula el régimen de funcionamiento en el desarrollo de actividades de prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero. Reglamento de los Servicios de Prevención de Riesgos Laborales.

INSPECCIÓN DE TRABAJO, LIBRO DE INCIDENCIAS Y LIBRO DE VISITAS:
- Resolución de 11 de abril de 2006. Libro de Visitas de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.
- Real Decreto 689/2005, de 10 de junio. Modificación del Reglamento de organización y funcionamiento de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, aprobado por el Real Decreto 138/2000, de 4 de febrero, y el Reglamento General sobre procedimientos para la imposición de sanciones por infracciones de orden social y los expedientes liquidatorios de cuotas a la Seguridad Social, probado por el Real Decreto 928/1998, de 14 de mayo, para regular la actuación de los técnicos habilitados en materia de prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 138/2000, de 4 de febrero. Aprueba el Reglamento de Organización y Funcionamiento.
- Resolución de 18 de febrero de 1998. Regula el modelo y requisitos del libro de visitas.
- Ley 42/1997, de 14 de noviembre. Inspección de Trabajo y Seguridad Social. Ordenación.
- Orden de 20 de septiembre de 1986. Modelo de libro de incidencias en obras en las que sea obligatorio un estudio de seguridad e higiene en el trabajo.

TRANSPORTE POR CARRETERA:
- Real Decreto 222/2001, de 2 de marzo. Dicta disposiciones de aplicación de la Directiva 1999/36/CE, del Consejo de 29 de abril, relativa a equipos a presión transportables.
- Real Decreto 74/1992, de 31 de enero, (modificado por el Real Decreto 599/1994, de 8 de abril, por el Real Decreto 1333/1994, de 20 de junio y por la Orden de 23.11.1994), que aprueba el Reglamento nacional de transporte de mercancías peligrosas por carretera (TPC).
- Real Decreto 2115/1998, de 2 de octubre (BOE de 16.10.1998) sobre transporte de mercancías por carretera y corrección de errores BOE 26.03.1999.
- Ley 16/1987, de 30 de julio, de ordenación de los transportes por carretera.

EQUIPOS DE TRABAJO:
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre. Salud Laboral. Modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio de 1997, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio. Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Orden de 20 de febrero de 1997. Modifica el anexo IV del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, que modificó a su vez el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:
- Resolución de 27 de mayo de 2002. Actualiza el Anexo IV de la Resolución de 25 de abril de 1996, que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Resolución de 25 de abril de 1996. Publica información complementaria establecida por el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero. Modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Normas técnicas reglamentarias sobre homologación de medios de protección personal del Ministerio de Trabajo.
- Orden de 28 de diciembre de 1994, sobre equipos de Protección Individual.

- Orden de 16 de mayo de 1994. Modifica el período transitorio establecido en el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre. Regulación de las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Orden de 17 de mayo de 1974. Homologación de medios de protección personal de trabajadores.

MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS:
- Real Decreto 487/1997 de 14 de abril. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgo, en particular dorso-lumbares, para los trabajadores.

SEÑALIZACIÓN:
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril. Disposiciones mínimas de señalización de Seguridad y Salud en el trabajo.
- Orden de 31 de agosto de 1987. Señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado.
- Real Decreto 1403/1986, de 9 de mayo. Señalización de seguridad en los centros y locales de trabajo.
- Orden de 14 de marzo de 1960. Señalización de obras.

LUGARES DE TRABAJO:
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril. Seguridad e Higiene en el trabajo. Establece las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.

INCENDIOS Y PLANES DE EMERGENCIA:
- Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales en sus artículos 14.2, 20, 24.2 y 47.10.
- Orden de 29 de noviembre de 1984. Se aprueba el Manual de Autoprotección. Guía para el desarrollo del Plan de Emergencia Contra Incendios y de evacuación de locales y edificios.

AMIANTO:
- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo. Se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- Orden de 31 de marzo de 1986. Modifica el Art. 13º de control médico preventivo de los trabajadores, del Reglamento sobre trabajos con riesgo por amianto, aprobado por Orden 31/10/1984.
- Resolución de 11 de febrero de 1985. Constituye una Comisión de Seguimiento para aplicación del Reglamento sobre trabajos con riesgo por amianto.

PETRÓLEO-GAS:
- Orden ITC/1775/2006 de 25 de mayo. Orden por la que se restablece la obligación de los sujetos obligados al mantenimiento de existencias mínimas de seguridad de productos petrolíferos.
- Orden ITC/3283/2005, de 11 de octubre. Se aprueban normas relativas a los deberes de información de los sujetos obligados al mantenimiento de existencias mínimas de seguridad de productos petrolíferos, incluidos los gases licuados del petróleo, y de gas natural, así como a las facultades de inspección de la corporación de reservas estratégicas de productos petrolíferos.
- Resolución de 27 de noviembre de 1971. Condiciones de equipos para movimiento de jaulas con botellas de licuados de petróleo.
- Orden de 1 de diciembre de 1964. (Plantas de llenado y trasvase). Gases licuados del petróleo. Se aprueban las normas de seguridad para la construcción, montaje y funcionamiento de las "Plantas de llenado y trasvase de gases licuados de petróleos."

APARATOS A PRESIÓN:
- Real Decreto 2097/2004, de 22 de octubre. Se aplaza, para determinados equipos, la fecha de aplicación del Real Decreto 222/2001, de 2 de marzo, por el que se dicta las disposiciones de aplicación de la Directiva 1999/36/CE del Consejo, de 29 de abril de 1999, relativas a equipos a presión transportables.

APARATOS ELEVADORES, GRÚAS:
- Real Decreto 837/2003, de 27 de junio Aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM-4, del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.

- Real Decreto 836/2003, de 27 de junio. Aprueba una nueva Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM-2 del Reglamento de aparatos de elevación y manutención referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.
- Real Decreto 2370/1996, de 18 de noviembre. (MIE-AEM-4). Instrucción Técnica Complementaria "MIE-AEM-4", del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, referente a "grúas móviles autopropulsadas usadas".
- Orden de 28 de junio de 1988 (MIE-AEM2). Se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM2, del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a grúas torre desmontables para obra.
- Orden de 16 de noviembre de 1981. Modificación de los artículos 114 a 117 del Reglamento de aparatos elevadores para obras.
- Orden de 7 de marzo de 1981. Para obras: modifica el artículo 65 de su Reglamento: motores.
- Orden de 23 de mayo de 1977. Reglamento de Aparatos Elevadores para Obras.

Será de obligado cumplimiento cualquier Orden, Reglamento u Ordenanza que actualice, amplíe o modifique las Disposiciones indicadas, así como las que sean de aplicación y que por cualquier motivo hayan sido omitidas.

9. CONDICIONES DE SEGURIDAD DE LOS MEDIOS AUXILIARES, MÁQUINAS Y EQUIPOS.

Es responsabilidad del Contratista, asegurarse de que todos los equipos, medios auxiliares y máquinas empleados en la obra, cumplen con los RRDD 56/1995, 1.435/1992 y 1.215/1997.

1. Se prohíbe el montaje de los medios auxiliares, máquinas y equipos, de forma parcial; es decir, omitiendo el uso de alguno o varios de los componentes con los que se comercializan para su función.
2. La utilización, montaje y conservación de los medios auxiliares, máquinas y equipos, se hará siguiendo estrictamente las condiciones de montaje y utilización segura, contenidas en el manual de uso suministrado por su fabricante. A tal fin, y en aquellas circunstancias cuya seguridad dependa de las condiciones de instalación, los medios auxiliares, máquinas y equipos se someterán a una comprobación inicial y antes de su puesta en servicio por primera vez, así como a una nueva comprobación después de cada montaje en un lugar o emplazamiento diferente.
3. Todos los medios auxiliares, máquinas y equipos a utilizar en esta obra, tendrán incorporados sus propios dispositivos de seguridad exigibles por aplicación de la legislación vigente. Se prohíbe expresamente la introducción en el recinto de la obra, de medios auxiliares, máquinas y equipos que no cumplan la condición anterior.
4. Si el mercado de los medios auxiliares, máquinas y equipos, ofrece productos con la marca "CE", el Contratista en el momento de efectuar el estudio para presentación de la oferta de ejecución de la obra, debe tenerlos presentes e incluirlos, porque son por sí mismos, más seguros que los que no la poseen.
5. El contratista adoptará las medidas necesarias para que los medios auxiliares, máquinas y equipos que se utilicen en la obra sean adecuados al tipo de trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de tal forma que quede garantizada la seguridad y salud de los trabajadores. En este sentido se tendrán en cuenta los principios ergonómicos, especialmente en cuanto al diseño del puesto de trabajo y la posición de los trabajadores durante la utilización de los medios auxiliares, máquinas y equipos.
6. El contratista comunicará en su plan de seguridad el nombre y presentará a la dirección facultativa la documentación acreditativa de estar en posesión de la formación legal requerida de los siguientes trabajadores:
   - ❑ Jefe de obra.
   - ❑ Encargado de obra
   - ❑ Conductores de camiones propios, subcontratados o que sean trabajadores autónomos.
   - ❑ Conductores de máquinas para el movimiento de tierras o manipulación de materiales, propias, subcontratadas o que sean trabajadores autónomos.
   - ❑ Cada gruísta participante en la obra.
   - ❑ Titulado universitario competente, que en cumplimiento del RD 2177/2004, estará presente y dirigirá el montaje, cambios de posición y retirada de cualquiera de los andamios a utilizar en esta obra, sujetos a la obligación inscrita.

10. CONDICIONES TÉCNICAS DE LAS INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES Y ÁREAS AUXILIARES DE EMPRESA

Instalaciones provisionales para los trabajadores con módulos prefabricados comercializados metálicos.

Estos servicios quedan resueltos mediante la instalación de módulos metálicos prefabricados comercializados en chapa emparedada con aislamiento térmico y acústico, montados sobre soleras ligeras de hormigón que garantizarán su estabilidad y buena nivelación. Los planos y las "literaturas" y contenido de las mediciones, aclaran las características técnicas que deben reunir

estos módulos, su ubicación e instalación. Se considera unidad de obra de seguridad, su recepción, instalación, mantenimiento, retirada y demolición de la solera de cimentación.

Materiales

Dispuestos según el detalle de los planos de este estudio de seguridad y salud.

1. Cimentación de hormigón en masa de 150 Kg, de cemento "Portland".
2. Módulos metálicos comercializados en chapa metálica aislante pintada contra la corrosión, en las opciones de compra o de alquiler mensual. Se han previsto en la opción de alquiler mensual; conteniendo la distribución e instalaciones necesarias expresadas en el cuadro informativo. Dotados de la carpintería metálica necesaria para su ventilación, con acristalamiento simple en las ventanas, que a su vez, estarán dotadas con hojas practicables de corredera sobre guías metálicas, cerradas mediante cerrojos de presión por mordaza simple.
3. Carpintería y puertas de paso formadas por cercos directos para mampara y hojas de paso de madera, sobre cuatro pernios metálicos. Las hojas de paso de los retretes y duchas, serán de las de tipo rasgado a 50 cm, sobre el pavimento, con cierre de manivela y cerrojillo. Las puertas de acceso poseerán cerraja a llave.

Instalaciones

1. Módulos dotados de fábrica, de fontanería para agua caliente y fría y desagües, con las oportunas griferías, sumideros, desagües, aparatos sanitarios y duchas, calculadas en el cuadro informativo. Todas las conducciones están previstas en "PVC".
2. De electricidad montada, iniciándola desde el cuadro de distribución, dotado de los interruptores magnetotérmicos y diferencial de 30 mA, distribuida con manguera contra la humedad, dotada de hilo de toma de tierra. Se calcula un enchufe por cada dos lavabos.

CUADRO INFORMATIVO DE LAS NECESIDADES PARA EL CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES

Superficie del vestuario aseo:	24 trabajadores x 2 m² = 48 m².
Nº de inodoros:	24 trabajadores / 25 trabajadores = 2 Ud.
Nº de duchas:	24 trabajadores / 10 trabajadores =2 Ud.
Nº de lavabos:	24 trabajadores / 10 trabajadores = 2 Ud.
Nº de armarios taquilla:	24 Ud.
Nº de bancos para 5 personas:	24 trabajadores / 5 trabajadores = 5 Ud.
Nº de calentadores eléctricos de 100 l:	24 trabajadores / 20 trabajadores = 2 Ud.
Nº de conectores eléctricos de 2000 w:	48 m² / 40 m² =2 Ud.

Debido a las características de la obra, que tienen actuaciones en tres puntos diferentes, se plantea por si se ejecutan cada actuación de manera simultanea, tener al menos un local higiénico en cada una de las actuaciones, quedando entonces la reducción de los mismos por planificación donde no se simultaneen todas las actuaciones.

Acometidas

Teniendo en cuenta que la construcción se realiza en un lugar urbanizado, con los servicios urbanos de acometidas de agua potable y desagües, así como electricidad, la solución prevista es: conectar a las redes existentes.

El suministro de energía eléctrica al comienzo de la obra y antes de que se realice la oportuna acometida eléctrica de la obra, se realizará mediante la puesta en funcionamiento de un grupo electrógeno generador trifásico, accionado por un motor de gasóleo. Se le considera un medio auxiliar necesario para la ejecución de la obra, consecuentemente no se valora en el presupuesto de seguridad. La acometida de agua potable, se realizará a la tubería de suministro especial para la obra, que tiene idéntico tratamiento económico que el descrito en el punto anterior.

11. CONDICIONES TÉCNICAS DE LA PREVENCIÓN DE INCENDIOS EN LA OBRA.

Esta obra, está sujeta al riesgo de incendio, por consiguiente para evitarlos o extinguirlos, se establecen las siguientes normas de obligado cumplimiento:

1. Queda prohibida la realización de hogueras no aisladas de su entorno, la utilización de mecheros, realización de soldaduras y asimilares en presencia de materiales inflamables, si antes no se dispone del extintor idóneo para la extinción del posible incendio.

2. El Contratista queda obligado a suministrar en su plan de seguridad y salud, un plano en el que se plasmen unas vías de evacuación, para las fases de construcción según su plan de ejecución de obra y su tecnología propia de construcción. Es evidente, que en fase de proyecto, no es posible establecer estas vías, si se proyectaran quedarían reducidas al campo teórico.
3. Se establece como método de extinción de incendios, la utilización de extintores cumpliendo la norma UNE 23.110, aplicándose por extensión, el RD 314/2006 Código Técnico de la Edificación.
4. En este estudio de seguridad y salud, se definen una serie de extintores aplicando las citadas normas. Su lugar de instalación queda definido en los planos. El Contratista respetará en su plan de seguridad y salud en el trabajo el nivel de prevención diseñado, pese a la libertad que se le otorga para modificarlo según la conveniencia de sus propios: sistema de construcción y de organización.

Extintores de incendios

Los extintores serán los conocidos con los códigos "A", "B", "C" y los de CO2 especiales para fuegos eléctricos. En el Anexo 1, quedan definidas todas sus características técnicas.

Lugares de esta obra en los que se instalarán los extintores de incendios:

- ❑ Vestuario y aseo del personal de la obra.
- ❑ Local de primeros auxilios.
- ❑ Almacenes con productos o materiales inflamables.
- ❑ Cuadro general eléctrico.
- ❑ Cuadros de máquinas fijas de obra.
- ❑ Almacenes de material y en todos los talleres.
- ❑ Acopios especiales con riesgo de incendio:

Está prevista además, la existencia y utilización, de extintores móviles para trabajos de soldaduras capaces de originar incendios.

Mantenimiento de los extintores de incendios.

Los extintores serán revisados y retimbrados según el mantenimiento oportuno recomendado por su fabricante, que deberá concertar el Contratista de la obra con una empresa acreditada para esta actividad.

Normas de seguridad para la instalación y uso de los extintores de incendios

1. Se instalarán sobre patillas de cuelgue o sobre carro, según las necesidades de extinción previstas.
2. En cualquier caso, sobre la vertical del lugar donde se ubique el extintor y en tamaño grande, se instalará una señal normalizada con la oportuna pictografía y la palabra "EXTINTOR".
3. Al lado de cada extintor, existirá un rótulo grande formado por caracteres negros sobre fondo amarillo, que mostrará la siguiente leyenda.

NORMAS PARA LA UTILIZACIÓN DEL EXTINTOR DE INCENDIOS
En caso de incendio, descuelgue el extintor. Retire el pasador de la cabeza que inmoviliza el mando de accionamiento. Póngase a sotavento; evite que las llamas o el humo vayan hacia usted. Accione el extintor dirigiendo el chorro a la base de las llamas, hasta apagarlas o agotar el contenido. Si observa que no puede dominar el incendio, pida que alguien avise al "Servicio Municipal de Bomberos" lo más rápidamente que pueda.

12. FORMACIÓN E INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES.

Cada contratista o subcontratista, está legalmente obligado a formar a todo el personal a su cargo, en el método de trabajo seguro; de tal forma, que todos los trabajadores de la obra denominada "PROYECTO DE CONSTRUCCION SANEAMIENTO Y DEPURACION DE LOS MUNICIPIOS DE LA CUENCA ALTA DEL RIO GUADIARIO. EDAR Y COLECTORES EN ARRIATE (MALAGA)", deberán tener conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, así como de las conductas a observar en determinadas maniobras, el uso correcto de las protecciones colectivas y del de los equipos de protección individual necesarios para su protección.

Independientemente de la formación que reciban de tipo convencional esta información específica se les dará por escrito.

Cronograma formativo.

Está prevista la realización de unos cursos de formación para los trabajadores, capaces de cubrir los siguientes objetivos generales:

1. Divulgar los contenidos preventivos de este estudio de seguridad y salud, una vez convertido en plan de seguridad y salud en el trabajo aprobado, que incluirá el Plan de Prevención de la empresa.
2. Comprender y aceptar su necesidad de aplicación.
3. Crear entre los trabajadores, un auténtico ambiente de prevención de riesgos laborales.

Por lo expuesto, se establecen los siguientes criterios, para que sean desarrollados por el plan de seguridad y salud en el trabajo:

1. El Contratista suministrará en su plan de seguridad y salud en el trabajo en el trabajo, las fechas en las que se impartirán los cursos de formación en la prevención de riesgos laborales, respetando los criterios que al respecto suministra este estudio de seguridad y salud, en sus apartados de "normas de obligado cumplimiento".
2. El plan de seguridad y salud en el trabajo en el trabajo recogerá la obligación de comunicar a tiempo a los trabajadores, las normas de obligado cumplimiento y la obligación de firmar al margen del original del citado documento, el oportuno "recibí". Con esta acción se cumplen dos objetivos importantes: formar de manera inmediata y dejar constancia documental de que se ha efectuado esa formación.

13. MANTENIMIENTO, CAMBIOS DE POSICIÓN, REPARACIÓN Y SUSTITUCIÓN DE LA PROTECCIÓN COLECTIVA Y DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

El Contratista propondrá al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, dentro de su plan de seguridad y salud, un "programa de evaluación" del grado de cumplimiento de lo dispuesto en el texto de este pliego de condiciones en materia de prevención de riesgos laborales, capaz de garantizar la existencia de la protección decidida en el lugar y tiempos previstos, su eficacia preventiva real y el mantenimiento, reparación y sustitución, en su caso, de todas las protecciones que se ha decidido utilizar. Este programa contendrá como mínimo:

- ❑ La metodología a seguir según el propio sistema de construcción del Contratista.
- ❑ La frecuencia de las observaciones o de los controles que va a realizar.
- ❑ Los itinerarios para las inspecciones planeadas.
- ❑ El personal que prevé utilizar en estas tareas.
- ❑ El informe análisis, de la evolución de los controles efectuados, conteniendo: Informe inmediato de la situación; Parte de incidencias diario; Informe resumen de lo acontecido en el periodo de control.

No obstante lo escrito en el apartado anterior, se reitera el contenido de los apartados del 2 al 4 del índice de este pliego de condiciones técnicas y particulares de seguridad y salud: normas y condiciones técnicas a cumplir por todos los medios de protección colectiva y las de los equipos de protección individual.

14. ACCIONES A SEGUIR EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL.

14.1. Acciones a seguir.

El Contratista queda obligado a recoger dentro de su plan de seguridad y salud en el trabajo en el trabajo los siguientes principios de socorro:

- ❑ El accidentado es lo primero. Se le atenderá de inmediato con el fin de evitar el agravamiento o progresión de las lesiones.
- ❑ En caso de caída desde altura o a distinto nivel y en el caso de accidente eléctrico, se supondrá siempre, que pueden existir lesiones graves, en consecuencia, se extremarán las precauciones de atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales para la inmovilización del accidentado hasta la llegada de la ambulancia y de reanimación en el caso de accidente eléctrico.
- ❑ En caso de gravedad manifiesta, se evacuará al herido en camilla y ambulancia; se evitarán en lo posible según el buen criterio de las personas que atiendan primariamente al accidentado, la utilización de los transportes particulares, por lo que implican de riesgo e incomodidad para el accidentado.
- ❑ El Contratista comunicará, a través del plan de seguridad y salud en el trabajo en el trabajo que componga, la infraestructura sanitaria propia, mancomunada o contratada con la que cuenta, para garantizar la atención correcta a los accidentados y su más cómoda y segura evacuación de esta obra.

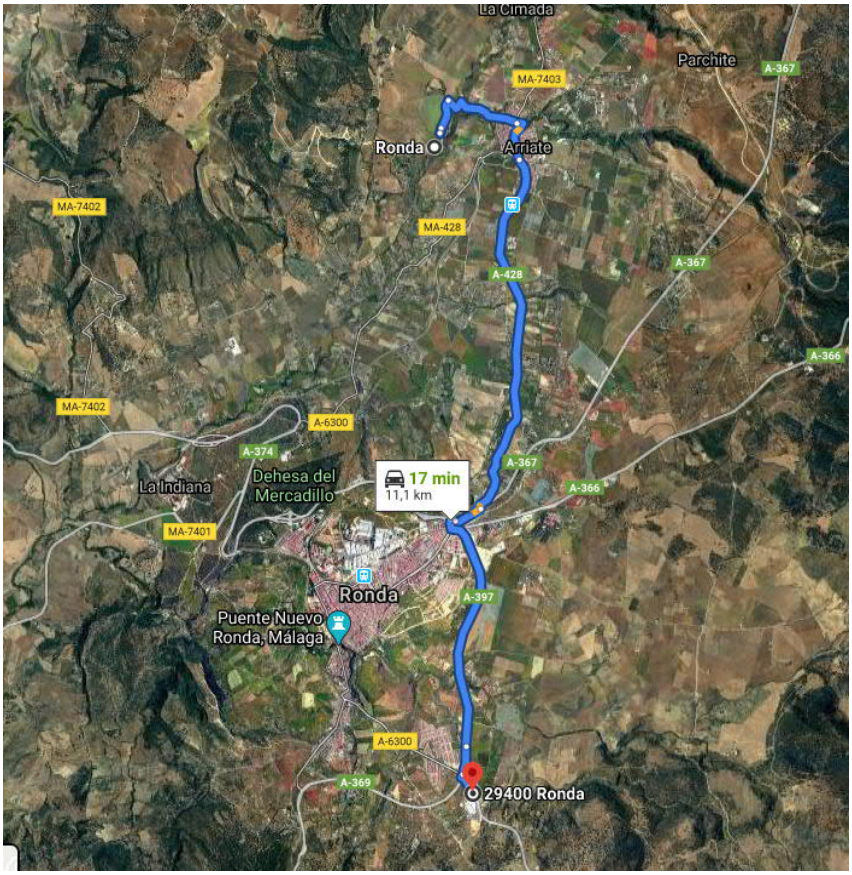
- El Contratista comunicará, a través del plan de seguridad y salud en el trabajo en el trabajo que componga, el nombre y dirección del centro asistencial más próximo, previsto para la asistencia sanitaria de los accidentados, según sea su organización. El nombre y dirección del centro asistencial, que se suministra en este estudio de seguridad y salud, debe entenderse como provisional. Podrá ser cambiado por el Contratista adjudicatario
- El Contratista queda obligado a instalar una serie de rótulos con caracteres visibles a 2 m, de distancia, en el que se suministre a los trabajadores y resto de personas participantes en la obra, la información necesaria para conocer el centro asistencial, su dirección, teléfonos de contacto etc.; este rótulo contendrá como mínimo los datos del cuadro siguiente, cuya realización material queda a la libre disposición del Contratista adjudicatario:

EN CASO DE ACCIDENTE ACUDIR A:	
Nombre del centro asistencial:	Hospital Serrania de Ronda
Dirección:	Carretera A-397,11. Ronda. Málaga
Teléfono de ambulancias:	Tlfno. 951 06 50 00/01
Teléfono de urgencias:	Tlfno. 112
Teléfono de información hospitalaria:	Tlfno. 956025000

- El Contratista instalará el rótulo precedente de forma obligatoria en los siguientes lugares de la obra: acceso a la obra en sí; en la oficina de obra; en el vestuario aseo del personal; en el comedor y en tamaño hoja Din A4, en el interior de cada maletín botiquín de primeros auxilios. Esta obligatoriedad se considera una condición fundamental para lograr la eficacia de la asistencia sanitaria en caso de accidente laboral.

14.2. Itinerario más adecuado a seguir durante las posibles evacuaciones de accidentados.

El Contratista queda obligado a incluir en su plan de seguridad y salud, un itinerario recomendado para evacuar a los posibles accidentados, con el fin de evitar errores en situaciones límite que pudieran agravar las posibles lesiones del accidentado.



14.3. Comunicaciones inmediatas en caso de accidente laboral.

El Contratista queda obligado a realizar las acciones y comunicaciones que se recogen en el cuadro explicativo informativo siguiente, que se consideran acciones clave para un mejor análisis de la prevención decidida y su eficacia:

COMUNICACIONES INMEDIATAS EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL.
El Contratista incluirá, en su plan de seguridad y salud, la siguiente obligación de comunicación inmediata de los accidentes laborales:
Accidentes de tipo leve. Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas. Al Director de Obra de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas. A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.
Accidentes de tipo grave. Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas. Al Director de Obra de la obra: de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas. A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.
Accidentes mortales. Al juzgado de guardia: para que pueda procederse al levantamiento del cadáver y a las investigaciones judiciales. Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas. Al Director de Obra de la obra: de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas. A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

14.4. Actuaciones administrativas en caso de accidente laboral.

Con el fin de informar a la obra de sus obligaciones administrativas en caso de accidente laboral, el Contratista queda obligado a recoger en su plan de seguridad y salud, una síncopa de las actuaciones administrativas a las que está legalmente obligado.

14.5. Maletín botiquín de primeros auxilios.

En la obra, se instalará un maletín botiquín de primeros auxilios, conteniendo todos los artículos que se especifican a continuación: Agua oxigenada; alcohol de 96 grados; tintura de iodo; "mercurocromo" o "cristalmina"; amoniaco; gasa estéril; algodón hidrófilo estéril; esparadrapo antialérgico; torniquetes antihemorrágicos; bolsa para agua o hielo; guantes esterilizados; termómetro clínico; apósitos autoadhesivos; antiespasmódicos; analgésicos; tónicos cardiacos de urgencia y jeringuillas desechables.
Es oportuno, prevenir la existencia de jeringuillas para insulina, pero habrá que prever ciertos cuidados, para evitar asaltos de toxicómanos al botiquín; los shocks hipoglucémicos asociados a la diabetes y a otro tipo de trastornos, puede controlarse, hasta la evacuación del afectado, con la administración de un par de azucarillo disueltos en un poco de agua.

15. CRONOGRAMA DE CUMPLIMENTACIÓN DE LAS LISTAS DE CONTROL DEL NIVEL DE SEGURIDAD DE LA OBRA.

El Contratista suministrará en su plan de seguridad y salud el cronograma de cumplimentación de las listas de control del nivel de seguridad de la obra. La forma de presentación preferida es la de un gráfico coherente con el que muestra el plan de ejecución de la obra suministrado en este estudio de seguridad y salud.
Con el fin de respetar al máximo la libertad empresarial y su propia organización de los trabajos, se admitirán, previo análisis de operatividad, las listas de control que componga o tenga en uso común el Contratista adjudicatario. El contenido de las listas de control será coherente con la ejecución material de las protecciones colectivas y con la entrega y uso de los equipos de protección individual.
Si el Contratista carece de los citados listados o se ve imposibilitado para componerlos, deberá comunicarlo inmediatamente tras la adjudicación de la obra, a esta autoría del estudio de seguridad y salud, con el fin de que le suministre los oportunos modelos para su confección e implantación posterior en ella.

16. CONTROL DE ENTREGA DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

El Contratista incluirá en su "plan de seguridad y salud" el modelo del "parte de entrega de equipos de protección individual" que tenga por costumbre utilizar en sus obras. Si no lo posee deberá componerlo y presentarlo a la aprobación del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. Contendrá como mínimo los siguientes datos:

Número del parte.
Identificación del Contratista.
Empresa afectada por el control, sea contratista, subcontratista o un trabajador autónomo.
Nombre del trabajador que recibe los equipos de protección individual.
Oficio o empleo que desempeña.
Categoría profesional.
Listado de los equipos de protección individual que recibe el trabajador.
Firma del trabajador que recibe el equipo de protección individual.
Firma y sello de la empresa.

Estos partes estarán elaborados por duplicado. El original, quedará archivado en poder del Encargado de Seguridad y salud, la copia se entregará al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

17. PERFILES HUMANOS DEL PERSONAL DE PREVENCIÓN.

17.1. Recursos preventivos.

Ley 31/1995 de PRL, artículo 32 bis: Presencia de los recursos preventivos – considerando el punto añadido por la Ley 54/2003, de 12 de diciembre:

1. La presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos, cualquiera que sea la modalidad de organización de dichos recursos, será necesaria en los siguientes casos:
   a) Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.
   b) Cuando se realicen actividades o procesos que reglamentariamente sean considerados como peligrosos o con riesgos especiales.
   c) Cuando la necesidad de dicha presencia sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad social, si las circunstancias del caso así lo exigieran debido a las condiciones de trabajo detectadas.
2. Se consideran recursos preventivos, a los que el empresario podrá asignar presencia, los siguientes:
   a) A uno o varios trabajadores designados de la empresa.
   b) Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
   c) Uno o varios miembros del o los servicios de prevención ajenos concertados por la empresa.

Cuando la presencia sea realizada por diferentes recursos preventivos éstos deberán colaborar entre sí.

3. Los recursos preventivos a que se refiere el apartado anterior deberán tener la capacidad suficiente, disponer de los medios necesarios y ser suficientes en número para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo que se mantenga la situación que determine su presencia.
4. No obstante lo señalado en los apartados anteriores, el empresario podrá asignar la presencia de forma expresa a uno o varios trabajadores de la empresa que, sin formar parte del servicio de prevención propio no ser trabajadores designados, reúnan los conocimientos necesarios en las actividades o procesos a que se refiere el apartado 1 y cuenten con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico.

En este supuesto, tales trabajadores deberán mantener la necesaria colaboración con los recursos preventivos del empresario.
Estarán formados por el personal que el Contratista proponga en su plan de seguridad y salud en el trabajo, que en cualquier caso deberá permanecer en la obra según las condiciones expresadas por la Ley 31/1995 de PRL, artículo 32 bis: Presencia de los recursos preventivos – considerando el punto añadido por la Ley 54/2003, de 12 de diciembre. La propuesta que se presente,

deberá explicitarse por escrito mediante los comunicados que sean necesarios para que las empresas concurrentes en la obra los conozcan así como cada uno de los trabajadores presentes en el centro de trabajo.

17.2. Técnico de prevención de obra, coordinador de actividades preventivas, según el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y el RD 171/2004, de 30 de enero.

En esta obra, con el fin de poder coordinar las actividades preventivas y controlar día a día y puntualmente la prevención y protección decididas, es necesaria la existencia de un "Técnico de prevención, coordinador de actividades empresariales", que será contratado por el Contratista de la obra denominada "PROYECTO DE CONSTRUCCION SANEAMIENTO Y DEPURACION DE LOS MUNICIPIOS DE LA CUENCA ALTA DEL RIO GUADIARIO. EDAR Y COLECTORES EN ARRIATE (MALAGA)".

Perfil del puesto de trabajo de técnico de prevención en obra.

Universitario de rama técnica del sector construcción, Técnico de Prevención de nivel Superior en la especialidad de construcción, según el RD 39/1997 Servicios de Prevención, con capacidad de entender y trasmitir los contenidos del plan de seguridad y salud y realizar la coordinación de actividades empresariales.
Con capacidad de dirigir los "recursos preventivos", concurrentes en la obra.
Con capacidad de resolver los problemas preventivos sobre la marcha de la obra.
Con capacidad de colaboración con el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Funciones del Técnico de Prevención de la obra "PROYECTO DE CONSTRUCCION SANEAMIENTO Y DEPURACION DE LOS MUNICIPIOS DE LA CUENCA ALTA DEL RIO GUADIARIO. EDAR Y COLECTORES EN ARRIATE (MALAGA)".

Se considera necesaria la presencia continua en la obra de un Técnico de prevención que garantice con su labor cotidiana, los niveles de prevención plasmados en este estudio de seguridad y salud con las siguientes funciones técnicas:
Seguirá las instrucciones del Contratista y en su caso, del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, siendo su interlocutor siempre que así se requiera.

1. Informará puntualmente del estado de la prevención desarrollada al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
2. Dirigirá el Encargado de Seguridad.
3. Controlará y dirigirá, siguiendo las instrucciones de este estudio de seguridad y salud en combinación con la que plasme el plan de seguridad y salud en el trabajo que origine, el montaje, mantenimiento y retirada de las protecciones colectivas.
4. Dirigirá y coordinará la cuadrilla de seguridad y salud en colaboración con el Encargado de Seguridad.
5. Controlará las existencias y consumos de la prevención y protección decidida en el plan de seguridad y salud aprobado y entregará a los trabajadores y visitas los equipos de protección individual.
6. Medirá el nivel de la seguridad de la obra, cumplimentando las listas de seguimiento y control, que entregará a la jefatura de obra para su conocimiento y al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, para que tome las decisiones oportunas.
7. Realizará las mediciones de las certificaciones de seguridad y salud, para la jefatura de obra.
8. Se incorporará como vocal empresarial, al Comité de seguridad y salud de la obra.

18. NORMAS DE ACEPTACIÓN DE RESPONSABILIDADES DEL PERSONAL DE PREVENCIÓN.

1. Las personas designadas lo serán con su expresa conformidad, una vez conocidas las responsabilidades y funciones que aceptan.
2. El plan de seguridad y salud, recogerá los siguientes documentos para que sean firmados por los respectivos interesados. Estos documentos tienen por objeto revestir de la autoridad necesaria a las personas, que por lo general no están acostumbradas a dar recomendaciones de prevención de riesgos laborales o no lo han hecho nunca. Se suministra a continuación para ello, un solo documento tipo, que el Contratista debe adaptar en su plan, a las figuras de: Encargado de Seguridad y salud, cuadrilla de seguridad y para el técnico de seguridad en su caso.

Nombre del puesto de trabajo de prevención (coordinador de actividades empresariales o miembro de los recursos preventivos según el RD 171/2004, de 30 de enero):
Fecha:
Actividades que debe desempeñar:
Nombre del interesado:
Este puesto de trabajo, cuenta con todo el apoyo técnico, del Director de Obra y del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra en ella integrado, junto con el de la jefatura de la obra y del encargado.
Firmas: Visto, El Coordinador de Seguridad y salud durante la ejecución de la obra. El jefe de obra como representante del empresario principal. Acepto el nombramiento, El interesado.
Sello y firma del contratista:

Estos documentos, se firmarán por triplicado. Se presentarán al visado del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. El original quedará archivado en la oficina de la obra. La primera copia, se entregará firmada y sellada en original, al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra; la tercera copia, se entregará firmada y sellada en original al interesado.

19. NORMAS DE AUTORIZACIÓN DE LA UTILIZACIÓN DE MAQUINAS Y MÁQUINAS HERRAMIENTA.

Está demostrado por la experiencia, que muchos de los accidentes de las obras ocurren entre otras causas, falta de experiencia o de formación ocupacional e impericia. Para evitar en lo posible estas situaciones, se implanta en esta obra la obligación real de estar autorizado a utilizar una máquina o una determinada máquina herramienta.
El Contratista queda obligado a componer según su estilo el siguiente documento recogerlo en su plan de seguridad y ponerlo en práctica:

DOCUMENTO DE AUTORIZACIÓN DE UTILIZACIÓN DE LAS MÁQUINAS Y DE LAS MÁQUINAS HERRAMIENTA.

Fecha:
Nombre del interesado que queda autorizado:
Se le autoriza el uso de las siguientes máquinas por estar capacitado para ello:
Lista de máquinas que puede usar:
Firmas: El interesado. El jefe de obra y o el encargado.
Sello del contratista.

Estos documentos se firmarán por triplicado. El original quedará archivado en la oficina de la obra. La copia, se entregará firmada y sellada en original al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra; la tercera copia, se entregará firmada y sellada en original al interesado.

20. OBLIGACIONES DE LOS CONTRATISTAS, SUBCONTRATISTAS Y TRABAJADORES AUTÓNOMOS EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD.

20.1. Obligaciones legales del contratista y subcontratistas, contenidas en el artículo 11 del RD 1.627/1997.

Los contratistas y subcontratistas estarán obligados a:

1. (RD. 1.627/1997) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del presente Real Decreto.
   Principios de acción preventiva, artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
   a) Evitar los riesgos. b) Evaluar los riesgos que no se puedan evitar. c) Combatir los riesgos en su origen. d) Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y métodos de trabajo y de producción con miras, en particular, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud. e) Tener en cuenta la evolución de la técnica. f) Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro. g) Planificar la prevención, buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la

organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo. h) Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual. i) Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.

A. (RD. 1.627/1997) Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de Seguridad y Salud, al que se refiere el artículo 7.

B. (RD. 1.627/1997) Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.

Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales: Coordinación de actividades empresariales. Es decir:

Obligaciones de cooperación entre las empresas que coincidan en una obra			
Establecerán los medios de coordinación que sean necesarios en cuanto a la protección y prevención de riesgos laborales de sus respectivos trabajadores.	Establecerán los medios de coordinación que sean necesarios para la información sobre la protección y prevención de riesgos laborales de sus respectivos trabajadores.		
Como deben cumplir con las dos obligaciones anteriores: en los términos previstos en el apartado 1 del artículo 18 de la Ley 31/1995 de PRL.			
ES DECIR: el empresario adoptará las medidas adecuadas (las eficaces), para que los trabajadores reciban todas las informaciones necesarias en relación con:			
a) Los riesgos para la seguridad y salud en el trabajo, tanto aquellos que afecten a la empresa en su conjunto como a cada puesto de trabajo o función.	b) Las medidas y actividades de protección y prevención aplicables a los riesgos señalados en el apartado anterior.	c) Las medidas adoptadas de conformidad con lo dispuesto en el artículo 20 de esta Ley.	
ADEMÁS: En las empresas que cuenten con representantes de los trabajadores, la información a que se refiere el presente apartado se facilitará por el empresario a los trabajadores a través de dichos representantes; no obstante, deberá informarse directamente a cada trabajador de los riesgos específicos que afecten a su puesto de trabajo o función y de las medidas de protección y prevención aplicables a dichos riesgos.			
ADEMÁS: El desarrollo de la obligación del apartado c), obliga al cumplimiento del artículo 20 de la Ley 31/1995 de PRL.: MEDIDAS DE EMERGENCIA: El empresario, teniendo en cuenta el tamaño y la actividad de la empresa, así como la posible presencia de personas ajenas a la misma, DEBERÁ:			
Analizar las posibles situaciones de emergencia.	Adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios	Adoptar las medidas necesarias en materia de lucha contra incendios.	Adoptar las medidas necesarias en materia de evacuación de los trabajadores.
Para cumplir con los cuatro puntos anteriores: DEBERÁ:			
Designar para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas	Que este personal encargado, compruebe periódicamente, en su caso, su correcto funcionamiento.	Que este personal encargado, posea la formación necesaria, sea suficiente en número y disponer del material adecuado.	
ADEMÁS: Para la aplicación de las medidas adoptadas, el empresario deberá organizar las relaciones que sean necesarias con servicios externos a la empresa, en particular en materia de primeros auxilios, asistencia médica de urgencia, salvamento y lucha contra incendios, de forma que quede garantizada la rapidez y eficacia de las mismas.			

C. (RD. 1.627/1997) Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.

D. (RD. 1.627/1997) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de obra, y de la Dirección Facultativa.

2. (RD. 1.627/1997) Los contratistas y subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en el trabajo en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente, o en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.
Además, los contratistas y los subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan, en los términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
El apartado 2 del artículo 42, Responsabilidades y su compatibilidad, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, dice:
La empresa principal responderá solidariamente con los contratistas y subcontratistas a que se refiere el apartado 3 del artículo 24 de esta Ley del cumplimiento, durante el periodo de contrata, de las obligaciones impuestas por esta Ley en relación con los trabajadores que aquellos ocupen en los centros de trabajo de la empresa principal, siempre que la infracción se haya producido en el centro de trabajo de dicho empresario principal.
En las relaciones de trabajo de las empresas de trabajo temporal, la empresa usuaria será responsable de la protección en materia de seguridad y salud en el trabajo en los términos del artículo 6 de la Ley 14/1994, de 1 de julio, por la que se regulan las empresas de trabajo temporal.
El apartado 3 del artículo 42, Responsabilidades y su compatibilidad, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, dice:

Las responsabilidades administrativas que se deriven del procedimiento sancionador serán compatibles con las indemnizaciones por los daños y perjuicios causados y de recargo de prestaciones económicas del sistema de la Seguridad Social que pueden ser fijadas por el órgano competente de conformidad con lo previsto en la normativa reguladora de dicho sistema.

Los contratistas y subcontratistas son responsables:	
De la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de S+S en lo relativo a ellos o a los trabajadores autónomos que contraten.	Responsabilidad solidaria con referencia a las sanciones contenidas en el apartado 2 del Artículo 42 de la Ley 31/1995 de PRL.

Por último, el punto 3 del artículo 11, del RD. 1.627/1997 expresa:
Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

20.2. Obligaciones específicas de los empresarios y trabajadores autónomos concurrentes en el centro de trabajo.

Están reguladas por el RD 171/2004, de 30 de enero.

20.3. Obligaciones específicas del contratista con relación al contenido de este estudio de seguridad y salud.

1. Cumplir y hacer cumplir en la obra, todas las obligaciones exigidas por la legislación vigente del Estado Español y sus Comunidades Autónomas, referida a la seguridad y salud en el trabajo y concordantes, de aplicación a la obra.
2. Elaborar en el menor plazo posible y siempre antes de comenzar la obra, un plan de seguridad y salud en el trabajo cumpliendo con el articulado de el Real Decreto: 1.627/1997 de 24 de octubre, que respetará el nivel de prevención definido en todos los documentos de este estudio de seguridad y salud para la obra denominada “PROYECTO DE CONSTRUCCION SANEAMIENTO Y DEPURACION DE LOS MUNICIPIOS DE LA CUENCA ALTA DEL RIO GUADIARIO. EDAR Y COLECTORES EN ARRIATE (MALAGA)”, requisito sin el cual no podrá ser aprobado.
3. Incorporar al plan de seguridad y salud, el "plan de ejecución de la obra" que piensa seguir, incluyendo desglosadamente, las partidas de seguridad con el fin de que puedan realizarse a tiempo y de forma eficaz; para ello seguirá fielmente como modelo, el plan de ejecución de obra que se suministra en este estudio de seguridad y salud.
4. Presentar el plan de seguridad y salud en el trabajo al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, antes del comienzo de la misma y con el plazo de antelación suficiente como, para que pueda elaborar y tramitar el informe oficial preceptivo ante la dependencia de la Administración que ha adjudicado esta obra.
   Siguiendo las instrucciones del coordinador citado, realizar cuantos ajustes sean necesarios para que el informe sea favorable y esperar la aprobación expresa del plan de seguridad y salud en el trabajo otorgada por esa dependencia oficial, sin comenzar la obra antes de que ésta se produzca documentalmente y el documento puesto a disposición del promotor titular del centro de trabajo. El comienzo de la obra, se expresará en el acta de comprobación de replanteo, como documento origen de las responsabilidades en la misma.
5. El Plan de Seguridad y Salud aprobado, el Estudio de S+S y el Plan de Prevención de todas las empresas, deberán estar en la obra, a disposición permanente de quienes intervengan en la ejecución de la misma, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma, los representantes de los trabajadores, la Dirección Facultativa y de la Autoridad Laboral, para que en base al análisis de dichos documentos puedan presentar por escrito y de forma razonada según sus atribuciones, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas al Plan de S+S en el trabajo.
6. Notificar al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, con quince días de antelación, la fecha en la que piensa comenzar los trabajos, con el fin de que pueda programar sus actividades y asistir a la firma del acta de replanteo, pues este documento, es el que pone en vigencia el contenido del plan de seguridad y salud en el trabajo aprobado.
7. En el caso de que pudiera existir alguna diferencia entre los presupuestos del estudio y el del plan de seguridad y salud en el trabajo que presente el Contratista, acordar las diferencias y darles la solución más oportuna, con el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, antes de la firma del acta de replanteo.
8. Trasmitir la prevención contenida en el plan de seguridad y salud en el trabajo aprobado, a todos los trabajadores propios, subcontratistas y trabajadores autónomos de la obra y hacerles cumplir con las condiciones y prevención en él expresadas.

9. Entregar a todos los trabajadores de la obra independientemente de su afiliación a una empresa contratista, subcontratada o autónoma, los equipos de protección individual definidos en este pliego de condiciones particulares del plan de seguridad y salud aprobado, para que puedan usarse de forma inmediata y eficaz.
10. Instalar a tiempo todas las protecciones colectivas definidas en el pliego de condiciones particulares definidas en el estudio de seguridad y salud y en el plan seguridad y salud aprobado, según lo contenido en el plan de ejecución de obra; mantenerla en buen estado, cambiarla de posición y retirarla, con el conocimiento de que se ha diseñado para proteger a todos los trabajadores de la obra, independientemente de su afiliación a una empresa contratista, subcontratista o autónoma.
11. Instalar a tiempo según lo contenido en el plan de ejecución de obra, contenido en el plan de seguridad y salud aprobado: las "instalaciones provisionales para los trabajadores". Mantenerlas en buen estado de confort y limpieza; realizar los cambios de posición necesarios, las reposiciones del material fungible y la retirada definitiva, conocedor de que se definen y calculan estas instalaciones, para ser utilizadas por todos los trabajadores de la obra, independientemente de su afiliación a una empresa contratista, subcontratista o autónoma.
12. Incluir en el Plan de Seguridad y Salud en el trabajo un apartado “acciones a seguir en caso de accidente laboral”, y cumplir fielmente con lo expresado.
13. informar de inmediato de los accidentes: leves, graves, mortales o sin víctimas al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, tal como queda definido en el apartado "acciones a seguir en caso de accidente laboral".
14. Disponer en acopio de obra, antes de ser necesaria su utilización, todos los artículos de prevención contenidos y definidos en este estudio de seguridad y salud, en las condiciones que expresamente se especifican dentro de este pliego de condiciones técnicas y particulares de seguridad y salud.
15. Colaborar con el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, en la solución técnica preventiva, de los posibles imprevistos del proyecto o motivados por los cambios de ejecución decididos sobre la marcha, durante la ejecución de la obra.
16. Incluir en el plan de seguridad y salud, las medidas preventivas implantadas en su empresa y que son propias de su sistema de construcción. Éstas, unidas a las que se suministran para el montaje de la protección colectiva y equipos, dentro de este pliego de condiciones y particulares, formarán un conjunto de normas específicas de obligado cumplimiento en la obra. En el caso de no tener redactadas las citadas medidas preventivas a las que se hace mención, lo comunicará por escrito al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, con el fin de que pueda orientarle en el método a seguir para su composición.
17. Componer en el plan de seguridad y salud, una declaración formal de estar dispuesto a cumplir con estas obligaciones en particular y con la prevención y su nivel de calidad, contenidas en este estudio de seguridad y salud. Sin el cumplimiento de este requisito, no podrá ser otorgada la aprobación del plan de seguridad y salud en el trabajo.
18. Componer el análisis inicial de los riesgos tal como exige la Ley 31 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.
19. Exigir a los subcontratistas y lograr su cumplimiento, para que compongan el análisis inicial de los riesgos tal como exige la Ley 31 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.
20. A lo largo de la ejecución de la obra, realizar y dar cuenta de ello al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, el análisis permanente de riesgos al que como empresario está obligado por mandato de la Ley 31 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, con el fin de conocerlo y tomar las decisiones que sean oportunas.
21. El contratista, así como los subcontratistas y los trabajadores autónomos que hayan de intervenir en la ejecución de la obra denominada “PROYECTO DE CONSTRUCCION SANEAMIENTO Y DEPURACION DE LOS MUNICIPIOS DE LA CUENCA ALTA DEL RIO GUADIARIO. EDAR Y COLECTORES EN ARRIATE (MALAGA)”, habrán de disponer de los medios humanos, técnicos y económicos necesarios para desempeñar correctamente con arreglo al proyecto, al presente estudio de S+S y al contrato, los trabajos que respectivamente se hubiesen comprometido a realizar cada uno de ellos.
22. El contratista y subcontratistas habrán de contar con los Servicios de prevención propios o ajenos que en función de sus características vengan exigidos por la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y el Reglamento de los Servicios de Prevención.
23. El contratista se obliga a hacer constar en los contratos que formalice con los subcontratistas y trabajadores autónomos, las obligaciones en materia de seguridad y salud que a dichos subcontratistas y trabajadores autónomos les corresponden.
24. Asimismo, queda obligado a comprobar el cumplimiento de la cláusula Nº 23, en los contratos que se establezcan entre los subcontratistas y los trabajadores autónomos.
25. La ejecución de las diferentes unidades de obra por parte del contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos se llevarán a cabo con arreglo a lo prescrito en el proyecto de ejecución, en este estudio de seguridad y salud y a las instrucciones recibidas del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, así como de la Dirección Facultativa de la misma.
26. Es responsabilidad del contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos cumplir rigurosamente con los principios preventivos en materia de seguridad y salud que vienen establecidos en la legislación vigente y con las prescripciones que

figuren en el plan de seguridad y salud en el trabajo en el trabajo que se apruebe en su momento antes del comienzo de la obra.

27. Los medios humanos de que se dispongan en la obra por el contratista, subcontratistas, así como los trabajadores autónomos que intervengan en la ejecución de la obra habrán de poseer las cualificaciones necesarias a los cometidos cuyo desempeño les encomienden o asuman.
28. Es obligación del contratista facilitar a su personal la información necesaria en materia de seguridad y salud, tanto de carácter general como la específica que concierne a las funciones que cada uno desarrolle, y que en todo caso serán acordes tanto a la cualificación que individualmente se posea como a las condiciones síquicas y físicas del propio trabajador.
29. El contratista o el titular del centro de trabajo adoptará las medidas necesarias para que las empresas subcontratistas y trabajadores autónomos que desarrollen actividades en la obra reciban la información y las instrucciones adecuadas, en relación con los riesgos existentes en dicha obra y con las medidas de protección y prevención correspondientes, así como sobre las medidas de emergencia a aplicar, para su traslado, en su caso, a sus respectivos trabajadores.

20.4. Obligaciones legales de los trabajadores autónomos.

Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

1. (RD. 1.627/1997) Aplicar los principios de acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 1º del presente Real Decreto.

Principios de acción preventiva, artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

a) Evitar los riesgos. b) Evaluar los riesgos que no se puedan evitar. c) Combatir los riesgos en su origen. d) Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y métodos de trabajo y de producción con miras, en particular, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud. e) Tener en cuenta la evolución de la técnica. f) Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro. g) Planificar la prevención, buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo. h) Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual. i) Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.

2. (RD. 1.627/1997) Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, (1.627/1997) durante la ejecución de la obra.

3. (RD. 1.627/1997) Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

El Artículo 29 apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales dice:

A. Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por las de aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional, a causa de sus actos u omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario.

B. Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular:

1. Usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas aparatos, herramientas, substancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.
2. Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario, de acuerdo con las instrucciones recibidas de este.
3. No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes o que se instalen en los medios relacionados con su actividad o en los lugares de trabajo en los que esta tenga lugar.
4. Informar de inmediato a su superior jerárquico directo, y a los trabajadores designados para realizar actividades de protección y prevención o, en su caso, al servicio de prevención, acerca de cualquier situación que, a su juicio, entrañe, por motivos razonables, un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.
5. Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente con el fin de proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.
6. Cooperar con el empresario para que este pueda garantizar unas condiciones de trabajo que sean seguras y no entrañen riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores.

C. El incumplimiento por los trabajadores de las obligaciones en materia de prevención de riesgos a que se refieren los apartados anteriores tendrá la consideración de incumplimiento laboral a los efectos previstos en el artículo 58.1 del Estatuto de los Trabajadores o de falta, en su caso, conforme a lo establecido en la correspondiente normativa sobre régimen disciplinario de los

funcionarios públicos o del personal estatutario al servicio de las Administraciones públicas. Lo dispuesto en este apartado será igualmente aplicable a los socios de las cooperativas cuya actividad consista en la prestación de su trabajo, con las precisiones que se establezcan en sus Reglamentos de Régimen Interno.

4. (RD. 1.627/1997). Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular de cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.

El artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, dice:

A. Cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadores de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa sobre previsión de riesgos laborales. A tal fin, establecerán los medios de coordinación que sean necesarios en cuanto a la protección y prevención de riesgos laborales y la información sobre los mismos a sus respectivos trabajadores, en los términos previstos en el apartado 1 del artículo 18 de esta Ley.

El apartado 1 d el artículo 18 de la Ley de Prevención de Riesgos laborales dice:

A fin de dar cumplimiento al deber de protección establecido en la presente Ley, el empresario adoptará las medidas adecuadas para que los trabajadores reciban todas las informaciones necesarias en relación con:	a) los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores en el trabajo, tanto aquellos que afecten a la empresa en su conjunto como a cada tipo de puesto de trabajo o función.
	b) Las medidas y actividades de protección y prevención aplicables a los riesgos señalados en el apartado anterior.
	c) las medidas adoptadas de conformidad con lo dispuesto en el artículo 20 de esta Ley.

En las empresas que cuenten con representantes de los trabajadores, la información a la que se refiere el presente apartado se facilitará por el empresario a los trabajadores a través de dichos representantes; no obstante, deberá informar directamente a cada trabajador de los riesgos específicos que afecten a su puesto de trabajo o función y de las medidas de protección y prevención aplicables a dichos riesgos.

Para comprender el alcance del apartado c), el artículo 20, Medidas de emergencia de la Ley de Prevención de Riesgos laborales dice:

El empresario, teniendo en cuenta el tamaño y la actividad de la empresa, así como la posible presencia de personas ajenas a la misma, deberá analizar las posibles situaciones de emergencia y adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, designando para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas y comprobando periódicamente, en su caso, su correcto funcionamiento. El citado personal deberá poseer la formación necesaria, ser suficiente en número y disponer del material adecuado, en función de las circunstancias antes señaladas.

Para la aplicación de las medidas adoptadas, el empresario deberá organizar las relaciones que sean necesarias con los servicios externos a la empresa, en particular en materia de primeros auxilios, asistencia médica de urgencia, salvamento, y lucha contra incendios, de forma que quede garantizada la rapidez y eficacia de las mismas.

Prosigue el artículo 24 de la Ley de prevención de Riesgos Laborales:

B. El empresario titular del centro de trabajo adoptará las medidas necesarias para que aquellos otros empresarios que desarrollen actividades en su centro de trabajo reciban la formación y las instrucciones adecuadas, en relación con los riesgos existentes en el centro de trabajo y con las medidas de protección y prevención correspondientes, así como sobre las medidas de emergencia a aplicar, para su traslado a sus respectivos trabajadores.

C. Las empresas que contraten o subcontraten con otras la realización de obras o servicios correspondientes a la propia actividad de aquellas y que se desarrollen en sus propios centros de trabajo deberán vigilar el cumplimiento por dichos contratistas y subcontratistas de la normativa de prevención de riesgos laborales.

D. Las obligaciones consignadas en el último párrafo del apartado 1 de artículo 41 de esta Ley serán también de aplicación, respecto a las operaciones contratadas, en los supuestos en que los trabajadores de la empresa contratista o subcontratista no presten servicios en los centros de trabajo de la empresa principal, siempre que tales trabajadores deban operar con maquinaria, equipos, productos, materias primas o útiles proporcionados por la empresa principal.

El último párrafo del apartado 1 del artículo 41 de l Ley de Prevención de Riesgos Laborales dice:

Los fabricantes importadores y suministradores deberán proporcionar a los empresarios, y estos recabar de aquellos, la información necesaria para que la utilización y manipulación de la maquinaria, equipos, productos, materias primas, y útiles de trabajo se produzca sin riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores, así como para que los empresarios puedan cumplir con sus obligaciones de información respecto a los trabajadores.

Prosigue el artículo 24 de la Ley de prevención de Riesgos Laborales:

E. Los deberes de cooperación y de información e instrucción recogidos en los apartados 1 y 2 (de este artículo), serán de aplicación respecto de los trabajadores autónomos que desarrollen actividades en dichos centros de trabajo.

5. (RD. 1.627/1997) Utilizar los equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para utilización por los trabajadores de equipos de trabajo. (Máquinas y similares).
6. (RD. 1.627/1997) Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
7. (RD. 1.627/1997) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.
8. (RD. 1.627/1997) Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el plan de seguridad y salud en el trabajo.

21. NORMAS DE MEDICIÓN, VALORACIÓN Y CERTIFICACIÓN DE LAS PARTIDAS PRESUPUESTARIAS DE SEGURIDAD Y SALUD.

21.1. Mediciones.

Forma de medición.

Las mediciones de los componentes y equipos de seguridad se realizarán en la obra, mediante la aplicación de las unidades físicas y patrones, que las definen; es decir: m = metro, m² = metro cuadrado, m³ = metro cúbico, l = litro, Ud = unidad, y h = hora. No se admitirán otros supuestos.

La medición de los equipos de protección individual utilizados, se realizarán mediante el análisis de la veracidad de los partes de entrega definidos en este pliego de condiciones técnicas y particulares, junto con el control del acopio de los equipos retirados por uso, caducidad o rotura.

La medición de la protección colectiva puesta en obra será realizada o supervisada por el Coordinador en materia de seguridad y salud, aplicando los criterios de medición común para las partidas de construcción, siguiendo los planos y criterios contenidos en el capítulo de mediciones de este estudio de seguridad y salud.

No se admitirán las mediciones de protecciones colectivas, equipos y componentes de seguridad, de calidades inferiores a las definidas en este pliego de condiciones.

Los errores de mediciones de S+S, se justificarán ante el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra y se procederá según indique el Director de Obra, conforme a las normas establecidas para las liquidaciones de obra.

21.2. Valoraciones económicas

Valoraciones.

Las valoraciones económicas del plan de seguridad y salud en el trabajo no podrán implicar disminución del importe total del estudio de seguridad adjudicado, según expresa el RD. 1.627/1997 en su artículo 7, punto 1, segundo párrafo.

Valoraciones de unidades de obra no contenidas o que son erróneas, en este estudio de seguridad y salud.

Los errores presupuestarios, se justificarán ante el Coordinador en materia de S+S durante la ejecución de la obra y se procederá según indique el Director de Obra, conforme a las normas establecidas para las liquidaciones de obra.

Precios contradictorios.

Los precios contradictorios se resolverán mediante la negociación con el Coordinador en materia de S+S durante la ejecución de la obra y se procederá según indique el Director de Obra, conforme a las normas establecidas para las liquidaciones de obra.

Abono de partidas alzadas.

Las partidas alzadas serán justificadas mediante medición en colaboración con el Coordinador en materia de S+S durante la ejecución de la obra y se procederá según indique el Director de Obra, conforme a las normas establecidas para las liquidaciones de obra.

Relaciones valoradas.

La seguridad ejecutada en la obra se presentará en forma de relación valorada, compuesta de mediciones totalizadas de cada una de las partidas presupuestarias, multiplicadas por su correspondiente precio unitario, seguida del resumen de presupuesto por artículos. Todo ello dentro de las relaciones valoradas del resto de capítulos de la obra.

Certificaciones.

Se realizará una certificación mensual, que será presentada al promotor, para su abono según lo pactado en el contrato de adjudicación de obra.

La certificación del presupuesto de seguridad de la obra denominada “PROYECTO DE CONSTRUCCION SANEAMIENTO Y DEPURACION DE LOS MUNICIPIOS DE LA CUENCA ALTA DEL RIO GUADIARIO. EDAR Y COLECTORES EN ARRIATE (MALAGA)”, está sujeto a las normas de certificación, que deben aplicarse al resto de las partidas presupuestarias del proyecto de ejecución, según el contrato de construcción firmado entre el promotor titular del centro de trabajo y el contratista. Estas partidas a las que nos referimos, son parte integrante del proyecto de ejecución por definición expresa de la legislación vigente.

Revisión de precios.

Se aplicará las normas establecidas en el contrato de adjudicación de obra.

Prevención contratada por administración.

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, controlará la puesta real en obra de las protecciones contratadas por administración, mediante medición y valoración unitaria expresa, que se incorporará a la certificación mensual en las condiciones expresadas en el apartado certificaciones de este pliego de condiciones particulares.

22. NORMAS Y CONDICIONES TÉCNICAS PARA EL TRATAMIENTO DE RESIDUOS.

Tratamiento de residuos.

El contratista identificará en colaboración con los subcontratistas y trabajadores autónomos, en las evaluaciones de riesgos sobre la marcha del plan de seguridad y salud, los derivados de la evacuación de los residuos corrientes de la construcción, escombros. En el plan de seguridad y salud en el trabajo de esta obra, se recogerán los métodos de eliminación de residuos. En cualquier caso, se cumplirá con las condiciones siguientes de eliminación de residuos:

- Escombro en general, se evacuará mediante trompas de vertido de continuidad total sin fugas; las trompas, descargarán sobre contenedor; la boca de la trompa, estará unida al contenedor mediante una lona que abrazando la boca de salida, cubra toda la superficie del contenedor.
- Escombro especial, se evacuará mediante bateas emplintadas a gancho de grúa, cubiertas con una lona contra los derrames fortuitos.
- Escombro derramado, se evacuará mediante apilado con cargadora de media capacidad, con carga posterior a camión de transporte al vertedero.
- Escombro sobre camión de transporte al vertedero, se cubrirá con una lona contra los derrames y polvo.

23. NORMAS Y CONDICIONES TÉCNICAS PARA EL TRATAMIENTO DE MATERIALES Y SUBSTANCIAS PELIGROSAS.

Materiales y substancias peligrosas existentes en los lugares de trabajo.

Cuando se identifique la existencia de materiales peligrosos, estos deberán ser evitados siempre que sea posible. Los contratistas evaluarán adecuadamente los riesgos y adoptarán las medidas necesarias al realizar las obras. Si se descubriesen materiales peligrosos inesperados, el contratista, subcontratista o trabajadores autónomos, informarán al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, que procederá según la legislación vigente específica para cada material peligroso identificado.

24. EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

El plan de seguridad y salud en el trabajo, será elaborado por el Contratista, cumpliendo los siguientes requisitos:

1. Cumplirá las especificaciones del Real Decreto 1.627/1997 y concordantes, elaborándolo de inmediato, tras la adjudicación de la obra y siempre, antes de la firma del acta de replanteo.
2. Cumplirá la Ley 54/03 de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales. Nombrando al Equipo que forme parte de los Recursos Preventivos, presentes en la obra.
3. Dará respuesta, analizando, estudiando, desarrollando y complementando en su caso, el contenido de este estudio de seguridad y salud, de acuerdo con la tecnología de construcción que le es propia y de sus métodos y organización de los trabajos
4. Suministrará, los documentos y definiciones que se le exigen en el estudio de seguridad y salud, especialmente el plan de ejecución de obra, conteniendo de forma desglosada las partidas de seguridad y salud.
5. Cuando sea necesario suministrará planos de calidad técnica, planos de ejecución de obra con los detalles oportunos para su mejor comprensión.
6. No podrá ser sustituido por ningún otro tipo de documento, que no se ajuste a lo especificado en los apartados anteriores.
7. El Contratista y la obra estarán identificados en cada página y en cada plano del plan de seguridad y salud. Las páginas estarán numeradas unitariamente y en el índice de cada documento.
8. Todos sus documentos estarán sellados y firmados en su última página con el sello del contratista de la obra.
9. En cumplimiento del RD 171/2004, de 30 de enero, el plan de seguridad y salud, como documento de prevención abierto a cualquier eventualidad, recogerá sobre la marcha de la ejecución de la obra:
   - ❑ La información sobre los riegos y prevención a aplicar de cada subcontratista como tal.

- A través de la información del subcontratista anterior, la información sobre los riesgos y prevención a aplicar, del empresario con el que éste subcontrate.

25. LIBRO DE INCIDENCIAS.

Este libro se utilizará según expresa el RD 1.627/1997, de 24 de octubre y su modificación del apartado 4 a través de la Disposición final tercera del R.D. 1109/2007, del 24 de Agosto, para escribir en el mismo el resultado del seguimiento y control de la ejecución del plan de seguridad y salud en el trabajo.
En la ausencia del coordinador en materia de seguridad y salud, se depositará en la obra bajo la custodia de la persona que este designe de manera documentada, que permitirá, que se realicen las inscripciones por parte de cualquiera de las personas cuyo derecho a ello está reconocido legalmente, con el único requisito de que se ajusten al objetivo legal del mismo; “seguimiento y control del plan de seguridad y salud”.

26. CLÁUSULAS PENALIZADORAS.

Rescisión del contrato.

El incumplimiento continuo de la prevención contenida en el plan de seguridad y salud aprobado, es causa suficiente para la rescisión del contrato con cualquiera de las empresas intervinientes en esta obra. A tal efecto, y en su caso, el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, elaborará un informe detallado, de las causas que le obligan a proponer la rescisión del contrato, que comunicará al resto de la Dirección de Obra y la presentará al promotor, para que obre en consecuencia.

27. FACULTADES DE LOS TÉCNICOS FACULTATIVOS.

La Dirección Facultativa de la obra denominada “PROYECTO DE CONSTRUCCION SANEAMIENTO Y DEPURACION DE LOS MUNICIPIOS DE LA CUENCA ALTA DEL RIO GUADIARIO. EDAR Y COLECTORES EN ARRIATE (MALAGA)”, está compuesta por los técnicos reseñados en este estudio de seguridad y salud. Realizarán las funciones según las atribuciones reconocidas legalmente para sus profesiones respectivas.
El Coordinador en materia de seguridad y salud, se integrará en la dirección facultativa y es un miembro legal de la misma en su especialidad.

27.1. Interpretación de los documentos de este estudio de seguridad y salud.

La interpretación de los documentos de este estudio de seguridad y salud, es competencia exclusiva del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra y de la Dirección Facultativa como órgano colegiado, en su caso.

27.2. Interpretación de los documentos del plan de seguridad y salud en el trabajo aprobado.

La interpretación de los documentos del plan de seguridad y salud en el trabajo aprobado, es competencia exclusiva del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, en colaboración estrecha con el resto de componentes de la Dirección Facultativa, que debe tener en consideración sus opiniones, decisiones e informes.

28. PROCEDIMIENTO QUE PERMITE VERIFICAR, CON CARÁCTER PREVIO A SU UTILIZACIÓN EN LA OBRA, QUE DICHOS EQUIPOS, MÁQUINAS Y MEDIOS AUXILIARES DISPONEN DE LA DOCUMENTACIÓN NECESARIA PARA SER CATALOGADOS COMO SEGUROS DESDE LA PERSPECTIVA DE SU FABRICACIÓN O ADAPTACIÓN

Equipos de trabajo:

Cuando no exista una norma oficial de certificación administrativa de Seguridad, los Equipos de Trabajo deberán disponer de la garantía escrita del fabricante o suministrador, que certifique que los mismos responden a las prestaciones de seguridad requeridas por la reglamentación vigente en nuestro país, en las condiciones de servicio y utilización por él descritas.

El Empresario principal (Contratista) elegirá entre los productos del mercado aquel que reúna las condiciones de calidad y seguridad en su utilización según sus prestaciones, exigiendo al fabricante o suministrador los certificados que lo avalen.
Para dicha normalización interna deberá contar con el VºBº del Coordinador en materia de Seguridad y Salud para esta obra.
No se utilizará ningún equipo de trabajo que no haya sido previamente autorizado su uso en la obra por el Coordinador de Seguridad y Salud.
La Autorización deberá ser formalizada mediante un Acta.

Medios auxiliares:

Cuando no exista una norma oficial de certificación administrativa de Seguridad, los Medios Auxiliares deberán disponer de la garantía escrita del fabricante o suministrador, que certifique que los mismos responden a las prestaciones de seguridad requeridas por la reglamentación vigente en nuestro país, en las condiciones de servicio y utilización por él descritas.
El Empresario principal (Contratista) elegirá entre los productos del mercado aquel que reúna las condiciones de calidad y seguridad en su utilización según sus prestaciones, exigiendo al fabricante o suministrador los certificados que lo avalen.
Para dicha normalización interna deberá contar con el VºBº del Coordinador en materia de Seguridad y Salud para esta obra.
No se utilizará ningún medio auxiliar que no haya sido previamente autorizado su uso en la obra por el Coordinador de Seguridad y Salud.
La Autorización deberá ser formalizada mediante un Acta.

Máquinas:

Cuando no exista una norma oficial de certificación administrativa de Seguridad, las Máquinas deberán disponer de la garantía escrita del fabricante o suministrador, que certifique que los mismos responden a las prestaciones de seguridad requeridas por la reglamentación vigente en nuestro país, en las condiciones de servicio y utilización por él descritas. El Empresario Principal (Contratista) elegirá entre los productos del mercado aquel que reúna las condiciones de calidad y seguridad en su utilización según sus prestaciones, exigiendo al fabricante o suministrador los certificados que lo avalen.
Para dicha normalización interna deberá contar con el VºBº del Coordinador en materia de Seguridad y Salud para esta obra.
No se utilizará ninguna máquina en la obra que no haya sido previamente autorizado su uso en la obra por el Coordinador de Seguridad y Salud.
La Autorización deberá ser formalizada mediante un Acta.

29. INDICES DE CONTROL.

Equipos de trabajo:

Cuando no exista una norma oficial de certificación administrativa de Seguridad, los Equipos de Trabajo deberán disponer de la garantía escrita del fabricante o suministrador, que certifique que los mismos responden a las prestaciones de seguridad requeridas por la reglamentación vigente en nuestro país, en las condiciones de servicio y utilización por él descritas.
El Empresario principal (Contratista) elegirá entre los productos del mercado aquel que reúna las condiciones de calidad y seguridad en su utilización según sus prestaciones, exigiendo al fabricante o suministrador los certificados que lo avalen.
Para dicha normalización interna deberá contar con el VºBº del Coordinador en materia de Seguridad y Salud para esta obra.
No se utilizará ningún equipo de trabajo que no haya sido previamente autorizado su uso en la obra por el Coordinador de Seguridad y Salud.
La Autorización deberá ser formalizada mediante un Acta.

Medios auxiliares:

Cuando no exista una norma oficial de certificación administrativa de Seguridad, los Medios Auxiliares deberán disponer de la garantía escrita del fabricante o suministrador, que certifique que las mismas responden a las prestaciones de seguridad requeridas por la reglamentación vigente en nuestro país, en las condiciones de servicio y utilización por él descritas.
El Empresario principal (Contratista) elegirá entre los productos del mercado aquel que reúna las condiciones de calidad y seguridad en su utilización según sus prestaciones, exigiendo al fabricante o suministrador los certificados que lo avalen.
Para dicha normalización interna deberá contar con el VºBº del Coordinador en materia de Seguridad y Salud para esta obra.
No se utilizará ningún medio auxiliar que no haya sido previamente autorizado su uso en la obra por el Coordinador de Seguridad y Salud.
La Autorización deberá ser formalizada mediante un Acta.

Máquinas:

Cuando no exista una norma oficial de certificación administrativa de Seguridad, las Máquinas deberán disponer de la garantía escrita del fabricante o suministrador, que certifique que las mismas responden a las prestaciones de seguridad requeridas por la

reglamentación vigente en nuestro país, en las condiciones de servicio y utilización por él descritas. El Empresario Principal (Contratista) elegirá entre los productos del mercado aquel que reúna las condiciones de calidad y seguridad en su utilización según sus prestaciones, exigiendo al fabricante o suministrador los certificados que lo avalen.
Para dicha normalización interna deberá contar con el VºBº del Coordinador en materia de Seguridad y Salud para esta obra.
No se utilizará ninguna máquina en la obra que no haya sido previamente autorizado su uso en la obra por el Coordinador de Seguridad y Salud.
La Autorización deberá ser formalizada mediante un Acta.

30. TRATAMIENTO DE RESIDUOS.

32.1. Normas y contenidos técnicos de tratamientos de residuos

El Coordinador de Seguridad y Salud realizará, en colaboración con respecto a las partes implicadas (empresa contratista, subcontratista, autónomos) una identificación de los riesgos procedentes de la evacuación de los residuos de la construcción, e indicará unas normas y condiciones para el tratamiento de los mismos:

a) Escombros propios de la ejecución de la obra, restos de materiales deteriorados, rotos, fraccionados, etc.: Se preverá un sistema de evacuación mediante camiones contenedores a vertedero.

b) Restos de productos con tratamientos especiales:
- Cristales: Deberán depositarse en contenedores especiales.
- Ferralla: Deberá acopiarse en los lugares destinados a tal fin, y que son especificados en los planos.
- Madera: Deberá acopiarse en los lugares especificados en los planos. Las que sean sobrantes de obra y puedan ser reutilizadas se acopiarán debidamente. Las que tengan que ser desechadas se acopiarán a montón para ser evacuadas.
- Basura orgánica: Deberá depositarse en contendores de basura, las cuales se retirarán con frecuencia.
- Fibrocemento: Deberá recogerse conforme se especifica en la ficha técnica establecida para el material en la obra, siguiendo las especificaciones establecidas en la misma durante su traslado por la obra.

32.2. Normas y contenidos técnicos de tratamientos de materiales y substancias peligrosas

El Coordinador de Seguridad y Salud realizará, en colaboración con respecto a las partes implicadas (empresa contratista, subcontratista, autónomos) una identificación de los riesgos procedentes de la evacuación de materiales y substancias peligrosas, e indicará unas normas y condiciones para el tratamiento de los mismos:

- Fibrocemento: Deberá recogerse conforme se especifica en la ficha técnica establecida en la memoria de Seguridad y Salud.
- Aditivos y sustancias químicas: Deberá seguirse las recomendaciones establecidas en las fichas de los envases del producto, o en su defecto recogerse conforme se especifica en la ficha técnica establecida en la memoria de Seguridad y Salud.
- Alquitrán: Deberá recogerse conforme las recomendaciones establecidas por el fabricante, o en su defecto conforme se especifica en la ficha técnica establecida en la memoria de Seguridad y Salud.
- Fibras: Deberán recogerse conforme las recomendaciones establecidas por el fabricante de las mismas, o en su defecto conforme se especifica en la ficha técnica.

31. PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA REALIZACIÓN DE TRABAJOS CON RIESGOS ESPECIALES SEÑALADOS EN EL ANEXO 2 DEL RD 1627 DE 1997 O DE OTRO TIPO DE TRABAJOS QUE NO ESTANDO ESPECIFICADOS EN EL ANEXO 2, TRAS SU EVALUACIÓN, ADQUIERAN TAL CONSIDERACIÓN.

Por las características propias de la obra objeto de este Pliego de Seguridad y Salud, se considera que en las unidades de obra correspondientes a:
- Excavación.
- Vaciados.
- Trabajos en altura
- Ejecución de zanjas.
- Estructuras.
- Espacios Confinados

Pueden darse riesgos tipificados en el Anexo II del RD 1627/1997, debido a:

- ➔ Trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.
- ➔ Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados.

Por lo que se requiere la presencia de Recursos Preventivos en dichas unidades de obra.

Los recursos preventivos deberán realizar las actividades de Control y Vigilancia establecidas en la Memoria de Seguridad y Salud que se adjunta, donde detalladamente y para dichas unidades de obra se han establecido.

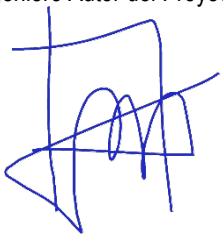
En Sevilla, mayo de 2020.

El Técnico Autor del Estudio de Seguridad y Salud

D. Santiago Moral Pereda
Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales
TÜV-SÜD IBERIA S.A.U.

D. Jorge Noriega Cumplido
TÜV-SÜD IBERIA S.A.U.

El Ingeniero Autor del Proyecto



D. Fernando José Trujillo Díez
Colegiado Nº 17.007

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DE:

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DE LOS MUNICIPIOS DE LA CUENCA ALTA DEL RÍO GUADIARO. EDAR Y COLECTORES EN ARRIATE (MÁLAGA). CLAVE: 06.329-619/2111

MAYO 2020

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CUADRO DE PRECIOS

CUADRO DE PRECIOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 1.04 Señalizaciones y acotamientos

SUBCAPÍTULO 19LI Instalaciones

19LIA00011 m2 INSTALACION PROVISIONAL LOCAL ASEOS, INODORO 4,20

DE INSTALACION PROVISIONAL DE LOCAL PARA ASEOS, COMPRENDIENDO: ELECTRICIDAD, ILUMINACION, AGUA, SANEAMIENTO, APARATOS SANITARIOS (INODORO), GRIFERIA Y TERMO ELECTRICO, TERMINADO Y DESMONTADO, SEGUN R.D. 1627/97, GUIA TECNICA DEL INSHT Y R.E.B.T. VALORADO EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA SUPERFICIE UTIL DE LOCAL INSTALADO.

CUATRO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

19LIC00010 m2 INSTALACION PROVISIONAL LOCAL COMEDOR 1,23

DE INSTALACION PROVISIONAL DE LOCAL PARA COMEDOR COMPRENDIENDO: ELECTRICIDAD, ILUMINACION, AGUA, SANEAMIENTO, FREGADERO Y GRIFERIA, TERMINADO Y DESMONTADO, SEGUN R.D. 1627/97, GUIA TECNICA DEL INSHT Y R.E.B.T. VALORADO EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA SUPERFICIE UTIL DE LOCAL INSTALADO.

UN EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

19LIV00010 m2 INSTALACION PROVISIONAL LOCAL VESTUARIO 0,73

DE INSTALACION PROVISIONAL DE LOCAL PARA VESTUARIO, COMPRENDIENDO: ELECTRICIDAD E ILUMINACION TOTALMENTE TERMINADO Y DESMONTADO, SEGUN R.D. 1627/97, GUIA TECNICA DEL INSHT Y R.E.B.T. VALORADO EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA SUPERFICIE UTIL DE LOCAL INSTALADO.

CERO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 19LM Amueblamiento

19LMA00010 m2 AMUEBLAMIENTO PROVISIONAL LOCAL ASEOS 5,64

DE AMUEBLAMIENTO PROVISIONAL EN LOCAL PARA ASEOS, COMPRENDIENDO: PERCHAS, JABONERAS, SECAMANOS AUTOMATICO, ESPEJOS, PORTARROLLOS Y PAPELERAS, TOTALMENTE TERMINADO Y DESMONTADO, SEGUN R.D. 1627/97 Y GUIA TECNICA DEL INSHT. VALORADO EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA SUPERFICIE UTIL DE LOCAL AMUEBLADO.

CINCO EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

19LMC00010 m2 AMUEBLAMIENTO PROVISIONAL LOCAL COMEDOR 3,47

DE AMUEBLAMIENTO PROVISIONAL EN LOCAL PARA COMEDOR, COMPRENDIENDO: MESAS, ASIENTOS, CALIENTA PLATOS ELECTRICO Y RECIPIENTES PARA DESPERDICIOS. TOTALMENTE TERMINADO Y DESMONTADO, SEGUN R.D. 1627/97 Y GUIA TECNICA DEL INSHT, VALORADO EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA SUPERFICIE UTIL DE LOCAL AMUEBLADO.

TRES EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

19LMV00010 m2 AMUEBLAMIENTO PROVISIONAL LOCAL VESTUARIO 4,68

DE AMUEBLAMIENTO PROVISIONAL EN LOCAL PARA VESTUARIO, COMPRENDIENDO: TAQUILLAS INDIVIDUALES CON LLAVE, ASIENTOS PREFABRICADOS Y ESPEJOS, TOTALMENTE TERMINADO Y DESMONTADO, SEGUN R.D. 1627/97 Y GUIA TECNICA DEL INSHT, VALORADO EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA SUPERFICIE UTIL DE LOCAL AMUEBLADO.

CUATRO EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	

SUBCAPÍTULO 19LP Prefabricados

19LPA00012 u CASETA PREF. MOD. 20.50 M2. ASEOS DURAC.DE 12 A 18 MESES 1.041,15

DE CASETA PREFABRICADA MODULADA DE 20.50 m2. PARA ASEOS EN OBRAS DE DURACION ENTRE 12 Y 18 MESES, FORMADA POR: ESTRUCTURA DE PERFILES LAMINADOS EN FRIO, CERRAMIENTOS Y CUBIERTA DE PANEL SANDWICH EN CHAPA PRELACADA POR AMBAS CARAS, AISLAMIENTO CON ESPUMA DE POLIURETANO RIGIDO: CARPINTERIA DE ALUMINIO ANODIZADO EN SU COLOR, REJAS DE PROTECCION Y SUELO CON SOPORTE DE PERFILERIA, TABLERO FENOLICO Y PAVIMENTO, INCLUSO PREPARACION DEL TERRENO, CIMENTACION, SOPORTES DE HORMIGON HA-25, ARMADO CON ACERO B 400 S, PLACAS DE ASIENTO, TRANSPORTES, COLOCACION Y DESMONTADO, SEGUN R.D. 1627/97 Y GUIA TECNICA DEL INSHT. VALORADO EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD DE CASETA INSTALADA.

MIL CUARENTA Y UN EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

19LPC00012 u CASETA PREF. MOD. 20.50 M2. COME.DURAC. DE 12 A 18 MESES 706,34

DE CASETA PREFABRICADA MODULADA DE 20.50 m2. PARA COMEDOR EN OBRAS DE DURACION ENTRE 12 Y 18 MESES, FORMADA POR: ESTRUCTURA DE PERFILES LAMINADOS EN FRIO, CERRAMIENTOS Y CUBIERTA DE PANEL SANDWICH EN CHAPA PRELACADA POR AMBAS CARAS, AISLAMIENTO CON ESPUMA DE POLIURETANO RIGIDO: CARPINTERIA DE ALUMINIO ANODIZADO EN SU COLOR, REJAS DE PROTECCION Y SUELO CON SOPORTE DE PERFILERIA, TABLERO FENOLICO Y PAVIMENTO, INCLUSO PREPARACION DEL TERRENO, CIMENTACION, SOPORTES DE HORMIGON HA-25, ARMADO CON ACERO B 400 S, PLACAS DE ASIENTO, TRANSPORTES, COLOCACION Y DESMONTADO, SEGUN R.D. 1627/97 Y GUIA TECNICA DEL INSHT. VALORADO EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD DE CASETA INSTALADA.

SETECIENTOS SEIS EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

19LPV00012 u CASETA PREF. MOD. 20.50 M2. VEST.DURAC. DE 12 A 18 MESES 847,70

DE CASETA PREFABRICADA MODULADA DE 20.50 m2. PARA VESTUARIOS EN OBRAS DE DURACION ENTRE 12 Y 18MESES, FORMADA POR: ESTRUCTURA DE PERFILES LAMINADOS EN FRIO, CERRAMIENTOS Y CUBIERTA DE PANEL SANDWICH EN CHAPA PRELACADA POR AMBAS CARAS, AISLAMIENTO CON ESPUMA DE POLIURETANO RIGIDO, CARPINTERIA DE ALUMINIO ANODIZADO EN SU COLOR, REJAS DE PROTECCION Y SUELO CON SOPORTE DE PERFILERIA, TABLERO FENOLICO Y PAVIMENTO, INCLUSO PREPARACION DEL TERRENO, CIMENTACION, SOPORTES DE HORMIGON HA-25, ARMADO CON ACERO B 400 S, PLACAS DE ASIENTO, TRANSPORTES, COLOCACION Y DESMONTADO, SEGUN R.D. 1627/97 Y GUIA TECNICA DEL INSHT. VALORADO EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD DE CASETA INSTALADA.

OCHOCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 1.02 Protección colectiva

19SCB00004 m BARANDILLA DE PROTECCION, METALICA SIST.BALAUSTRE, BORDE 3,00

DE BARANDILLA RESISTENTE DE PROTECCION DE 0.90 M DE ALTURA, FORMADA POR: SOPORTES METALICOS SISTEMA BALAUSTRE EN BORDE, PASAMANOS, PROTECCION INTERMEDIA Y RODAPIE DE 0.20 M, METALICOS, INCLUSO DES-MONTADO Y P.P. DE PEQUEÑO MATERIAL. SEGUN R.D. 1627/97. VALORADA EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA LONGITUD EJE-CUTADA.

TRES EUROS

19SCB00020 u SOPORTE METALICO PARA ANCLAJE DEL CINTURON DE SEGURIDAD 10,27

DE SOPORTE METALICO FORMADO POR TUBOS DE 70.70.2 Y 60.60.2 mm. CON 90 cm. DE ALTURA MINIMA PARA ANCLAJE DEL CINTURON DE SEGURIDAD, VALO-RADO EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA UNI-DAD INSTALADA.

DIEZ EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

19SCB00032 m BARANDILLA DE PROTECCION, METALICA SIST.MORDAZA, ESCALERAS 3,99

DE BARANDILLA RESISTENTE DE PROTECCION DE 0.90 M DE ALTURA, FORMADA POR: SOPORTES METALICOS SISTEMA MORDAZA EN ESCALERAS, PASAMANOS Y PROTECCION INTERMEDIA METALICA, MALLA TIPO RAFIA FIJADA A BARANDI-LLAS, INCLUSO DESMONTADO Y P.P. DE PEQUEÑO MATERIAL. SEGUN R.D. 1627/97. VALORADA EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. ME-DIDA LA LONGITUD EJECUTADA.

TRES EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

19SCH00051 m2 PROTECCION DE HUECOS HORIZONTALES CON TABLONES DE MADERA 1,70

DE PROTECCION DE HUECOS HORIZONTALES DE LUZ MAXIMA 2M. CON TABLO-NES DE MADERA, INCLUSO TOPES ANTIDESLIZANTES, ELEMENTOS COMPLE-MENTARIOS Y DESMONTAJE, SEGUN R.D. 1627/97; VALORADA EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA SUPERFICIE INSTALADA.

UN EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

1.001 u SETAS ANTIPUNZONAMIENTO 0,17

DE SETAS ANTIPUNZONAMIENTO PARA PROTECCIÓN DE ARMADURAS DE ES-PERA, TOCHOS DE REPLANTEO, ETC., COLOCADO SOBRE LAS ARMADURAS A PROTEGER, INCLUSO P.P. PUESTA Y RETIRADA DEL MATERIAL. VALORADO EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDO LA UNIDAD INSTA-LADA.

CERO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

19SCI00001 u EXTINTOR MANUAL DE CO2 DE 6KG 29,38

DE EXTINTOR MANUAL DE CO2 DE 6 kg., COLOCADO SOBRE SOPORTE FIJADO A PARAMENTO VERTICAL, INCLUSO P.P. DE PEQUEÑO MATERIAL Y DESMONTA-JE, SEGUN R.D. 1627/97. VALORADO EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTI-LIZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.

VEINTINUEVE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

19SCI00003 u EXTINTOR MANUAL POLVO SECO A.B.C.DE 6 KG 9,56

DE EXTINTOR MANUAL DE POLVO SECO POLIVALENTE O A.B.C. DE 6 kg., COLO-CADO SOBRE SOPORTE FIJADO AL PARAMENTO VERTICAL, INCLUSO P.P. DE PEQUEÑO MATERIAL Y DESMONTAJE, SEGUN R.D. 1627/97. VALORADO EN FUN-CION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD INSTALA-DA.

NUEVE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

19SCR00026 m2 PROTECCION VACIO DURANTE EJEC. CUBIERTA MET.,RED SEG 1,86

DE PROTECCION DE VACIO DURANTE LA EJECUCION DE CUBIERTA METALICA CON RED DE SEGURIDAD DE POLIPROPILENO SIN NUDOS de 4MM Y LUZ DE MA-LLA 10 X 10 CM, INCLUSO P.P. DE ANCLAJE DE CABLE PARA SUJECCION DE RED Y CABLE PARA SUJECCION DE RED Y CABLE, SEGUN R.D. 1627/97. VALO-RADO EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA SU-PERFICIE DE CUBIERTA PROTEGIDA.

UN EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	
19SCR00040	m2	PROTECCION ENCOFRADO, RED HORIZONTAL PUNTALES 1M CALLE	4,45
		DE PROTECCION EN EJECUCION DE ENCOFRADO DE FORJADO CON RED DE SEGURIDAD DE POLIPROPILENO SIN NUDOS de 4MM Y LUZ DE MALLA 10 X 10 CM, HORIZONTAL FIJADA A LOS PUNTALES DEL ENCOFRADO DE 1 M DE CALLE, INCLUSO P.P. DE GANCHOS Y CUERDAS DE SUJECCION, DESMONTAJE SEGUN R.D. 1627/97. VALORADO EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA SUPERFICIE PROTEGIDA EN LA PRIMERA PUESTA.	
		CUATRO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
19SCR00051	m2	PROTECCION HUECO,CON RED DE SEGURIDAD	2,98
		DE PROTECCION DE HUECO CON RED DE SEGURIDAD DE POLIAMIDA (HT), INCLUSO P.P. DE ANCLAJE DE RED Y CUERDAS DE SUJECCION. SEGUN R.D. 1627/97. VALORADO EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA SUPERFICIE DEL HUECO PROTEGIDO.	
		DOS EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
19SCR00060	m	PROTECCION ALERO CUBIERTA INCLINADA RED DE SEGURIDAD VERTICAL	6,03
		DE PROTECCION DE ALERO DE CUBIERTA CON RED DE SEGURIDAD DE POLIAMIDA (HT) de 4MM Y LUZ DE MALLA 10 X 10 CM, ASEGURADA EN SOPORTE VERTICAL METALICO, INCLUSO P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD, ANCLAJES DE RED Y CUERDAS DE SUJECCION, DESMONTAJE SEGUN R.D. 1627/97. VALORADO EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA LONGITUD DE RED COLOCADA POR EL PERIMETRO DEL ALERO.	
		SEIS EUROS con TRES CÉNTIMOS	
19SCV00013	m	CONDUCTO VENTI,COLG.,ALUMINIO CORRUGADO,DIAM. 400 MM	0,71
		DE CONDUCTO DE VENTILACION COLGADO DE ALUMINIO CORRUGADO DE 400 mm. DE DIAM. COLOCADO EN OBRAS DURANTE UN PERIODO COMPRENDIDO ENTRE 9 Y 12 MESES, INCLUSO DESMONTAJE Y P.P. DE PIEZAS ESPECIALES DE SUJECCION. VALORADA EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA.	
		CERO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	
19SCV00055	u	EXTRACTOR DE AIRE DE 1000M3/H. DURAC. DE 12 A 18 MESES	34,53
		DE EXTRACTOR DE AIRE DE 1000 m3/H., COLOCADO EN OBRAS DURANTE UN PERIODO COMPRENDIDO ENTRE 12 Y 18MESES, INCLUSO P.P. DE PEQUEÑO MATERIAL, INSTALACION ELECTRICA NECESARIA Y DESMONTAJE. VALORADO EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.	
		TREINTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
19LVCERTIF	h	CERTIFICACION DE LINEAS DE VIDAS PROVISIONALES	15,02
		CERTIFICACION DE LINEA DE VIDA EXISTENTE TRAS SU MONTAJE POR TECNICO ESPECIALISTA TRAS PRUEBAS Y ENSAYOS NECESARIOS SEGUN NORMAS UNE CORRESPONDIENTES.	
		QUINCE EUROS con DOS CÉNTIMOS	
19 DETI001	u	DETECTOR DE INSTALACIONES	200,00
		DETECTOR DE INSTALACIONES ENTERRADAS PARA TRABAJOS PREVIOS DE CATAS Y LOCALIZACION DE LAS MISMAS. USOS MULTIPLES.	
		DOSCIENTOS EUROS	
19 DET001	u	DETECTOR DE GASES	250,00
		DETECTOR DE GASES DE TIPO DRAGER O SIMILAR DE USOS MULTIPLES DE O2, CO2, LEL, H2S. USOS MULTIPLES DEL EQUIPO	
		DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS	
19 TRIP001	u	TRIPODE DE EMERGENCIA	215,00
		TRIPODE DE EMERGENCIA FORMADO POR MODULOS DE PATAS METALICAS, POLEA MANUAL Y CABLE DE ACERO. PARA MULTIPLES USOS.	
		DOSCIENTOS QUINCE EUROS	
19RHORIZ	h	CERTIFICACION DE REDES HORIZONTALES MONTAJE CUBIERTA	15,02
		CERTIFICACION DE REDES HORIZONTALES DE MONTAJE EN CUBIERTAS POR TECNICOS ESPECIALISTA TRAS ENSAYOS Y PRUEBAS SEGUN NORMAS UNE CORRESPONDIENTES.	
		QUINCE EUROS con DOS CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 1.03 Protección Individual

19SIC00001 u DE CASCO SEG.CONTRA IMPACTOS POLIETILENO ALTA 4,54

DE CASCO DE SEGURIDAD CONTRA IMPACTOS POLIETILENO ALTA DENSIDAD SEGUN R.D. 773/97 Y MARCADO CE SEGUN R.D. 1407/92. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.

CUATRO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

19SIC00003 u DE CASCO SEG.TRABAJOS EN ALTURA DE POLIETILENO 10,31

DE CASCO DE SEGURIDAD TRABAJOS EN ALTURA DE POLIETILENO ALTA DENSIDAD SEGUN R.D. 773/97 Y MARCADO CE SEGUN R.D. 1407/92. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.

DIEZ EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

19SIC10001 u DE PROTECTOR AUDITIVO CASQUETES ALMOHADILLAS REEMP. 6,66

DE PROTECTOR AUDITIVO FABRICADO CON CASQUETES AJUSTABLES DE ALMOHADILLAS REEMPLAZABLES, R.D. 773/97 Y MARCADO CE SEGUN R.D. 1407/92. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.

SEIS EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

19SIC10007 u DE PAR TAPONES ANTIRRUIDO GOMAESPUMA,. 0,04

DE PAR DE TAPONES ANTIRRUIDODESECHABLE FABRICADO GOMAESPUMA, SEGUN R.D. 773/97 Y MARCADO CE SEGUN R.D. 1407/92. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.

CERO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

19SIC20003 u DE GAFAS MONTURA POLICARB. PROTECC.LATERALES 5,16

DE GAFAS DE MONTURA DE POLICARBONATO, CON PROTECCIONES LATERALES INTEGRADAS, DE POLCARBONATO ANTI-RAYADO PARA TRABAJOS CON RIESGOS DE IMPACTOS EN OJOS. SEGUN R.D.1407/1992. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.

CINCO EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

19SIC20010 u DE GAFAS CAZOLETAS CERRADAS PARA SOLDADURA 4,80

DE GAFAS DE CAZOLETAS CERRADAS, UNIDAS MEDIANTE PUENTE AJUSTABLE, CON VIDRIOS TRATADOS TERMICAMENTE SEGUN NORMA MT-18, PARA TRABAJOS DE SOLDADURA, SEGUN R.D. 773/97 Y MARCADO CE SEGUN R.D. 1407/92. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.

CUATRO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

19SIC20011 u DE GAFA CAZOLETAS CONTRA IMPACTOS EN OJOS. 5,97

DE GAFAS DE CAZOLETAS DE ARMADURA RIGIDA, VENTILACION LATERAL, GRADUABLE Y AJUSTABLES, VISORES NEUTROS, RECAMBIABLES TEMPLADOS Y TRATADOS, PARA TRABAJOS CON RIESGO DE IMPACTOS EN OJOS. SEGUN R.D.1407/1992. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.

CINCO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

19SIC20012 u DE PANTALLA SOLDADURA ELECT.DE CABEZA. 7,58

DE PANTALLA DE SOLDADURA ELECTRICA DE FIBRA VULCANIZADA DE CABEZA, MIRILLA ABATIBLE RESISTENTE A LA PERFORACION Y PENETRACION POR OBJETO CANDENTE, ANTIINFLAMABLE, SEGUN R.D. 773/97 Y MARCADO CE SEGUN R.D. 1407/92. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.

SIETE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

19SIC20013 u DE PANTALLA SOLDADURA ELECT. DE MANO, 3,72

DE PANTALLA DE SOLDADURA ELECTRICA FIBRA VULCANIZADA DE MANO, RESISTENTE A LA PERFORACION Y PENETRACION POR OBJETO CANDENTE, ANTIINFLAMABLE, SEGUN R.D. 773/97 Y MARCADO CE SEGUN R.D. 1407/92. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.

TRES EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

19SIC20014 u DE PANTALLA SOLDADURA ELECT.CABEZA, ADAPT.CASCO 4,35

DE PANTALLA DE SOLDADURA ELECTRICA DE CABEZA, MIRILLA ABATIBLE ADAPTABLE AL CASCO, RESISTENTE A LA PERFORACION Y PENETRACION POR OBJETO CANDENTE, ANTIINFLAMABLE, SEGUN R.D. 773/97 Y MARCADO CE SEGUN R.D. 1407/92. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.

CUATRO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	
19SIC20016	u	DE PANTALLA SOLDADURA OXIACET.COMPATIBLE CON CASCO,	3,75
		DE PANTALLA DE SOLDADURA OXIACETILENICA, ABATIBLE, RESISTENTE A LA PERFORACION Y PENETRACION POR OBJETO CANDENTE, ANTIINFLAMABLE, VENTANAL ABATIBLE ADAPTABLE A CABEZA, COMPATIBLE CON EL USO DEL CASCO, SEGUN R.D. 773/97 Y MARCADO CE SEGUN R.D. 1407/92. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.	
		TRES EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
19SIC30001	u	DE MASCARILLA AUTO FILTRANTE DE CELULOSA	0,23
		DE MASCARILLA AUTO FILTRANTE DE CELULOSA PARA TRABAJO CON POLVO Y HUMOS. SEGUN R.D. 773/97 Y MARCADO CE SEGUN R.D. 1407/92. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.	
		CERO EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	
19SIC30005	u	DE MASCARILLA POLIPROP.PARTIC.VALVULA. ALTA.	2,73
		DE MASCARILLA DE POLIPROPILENO APTO PARA PARTICULAS CON VALVULA DE EXHALACION. GAMA ALTA. SEGUN R.D. 773/97 Y MARCADO CE SEGUN R.D. 1407/92. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.	
		DOS EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	
19SIC30007	u	DE SEMIMASCARA RESPIR.FILTRO PARA PINTURAS.	15,33
		DE SEMIMASCARA RESPIRATORIA CON FILTRO, FABRICADA EN CAUCHO SINTETICO HIPOALERGENICO, CON FILTROS INTERCAMBIABLES PARA PINTURAS. SEGUN R.D.1407/1992. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.	
		QUINCE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	
19SIC30008	u	DE SEMIMASCARA RESPIR. DOS F.GASES,INORG.Y ORGAN.	24,48
		DE SEMIMASCARA RESPIRATORIA CON DOS FILTROS, FABRICADA EN CAUCHO HIPOALERGENICO, CON FILTROS INTERCAMBIABLES PARA GASES Y VAPORES INORGANICOS Y ORGANICOS. SEGUN R.D.1407/1992. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.	
		VEINTICUATRO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
19SIC30011	u	DE FILTRO SEMIMASCARA RESPIRATORIA DOS FILTROS.	10,69
		DE FILTRO PARA SEMIMASCARA RESPIRATORIA DE DOS FILTROS. SEGUN R.D. 773/97 Y MARCADO CE SEGUN R.D. 1407/92. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.	
		DIEZ EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
19SIC30200	u	DE EQUIPO AUTONOMO RESPIRACION, AUTONOMIA MAX. 1.00 H	96,74
		DE EQUIPO AUTONOMO DE RESPIRACION EN CIRCUITO CERRADO CON UNA AUTONOMIA MAXIMA DE 1.00 H., DE CALIDAD ADECUADA A SUS PRESTACIONES. VALORADO EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES SEGUN R.D. 773/97 Y MARCADO CE SEGUN R.D. 1407/92. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.	
		NOVENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
19SIM00003	u	DE PAR GUANTES RIESGOS MECAN.MED. PIEL SERRAJE VACUNO	3,32
		DE PAR DE GUANTES DE PROTECCION PARA RIESGOS MECANICOS MEDIOS, FABRICADO EN PIEL SERRAJE VACUNO CON REFUERZO EN UÑEROS Y NUDILLOS, SEGUN R.D. 773/97 Y MARCADO CE SEGUN R.D. 1407/92. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.	
		TRES EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	
19SIM00004	u	DE PAR GUANTES CONTRA ACEITES Y GRASA NITRILO,	0,47
		DE PAR DE GUANTES DE PROTECCION CONTRA ACEITES Y GRASA FABRICADO EN ALGODON CON RECUBRIMIENTO DE NITRILO, SEGUN R.D. 773/97 Y MARCADO CE SEGUN R.D. 1407/92. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.	
		CERO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
19SIM00005	u	DE PAR GUANTES DE PROTEC., NEOPRENO.	0,66
		DE PAR DE GUANTES DE PROTECCION, FABRICADO EN NEOPRENO. SEGUN R.D. 773/97 Y MARCADO CE SEGUN R.D. 1407/92. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.	
		CERO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
19SIM00007	u	DE PAR GUANTES PROTEC.RIESGOS TERMICOS	1,04
		DE PAR DE GUANTES DE PROTECCION EN TRABAJOS CONTRA RIESGOS TERMICOS FABRICADO EN CUERO SERRAJE CON MANGA, SEGUN R.D. 773/97 Y MARCADO CE SEGUN R.D. 1407/92. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.	
		UN EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
19SIM00012	u	DE PAR GUANTES PROTEC. ELECTRICA CLASE 0	11,46
		DE PAR DE GUANTES DE PROTECCION ELECTRICA DE BAJA TENSION, 5000 V. CLASE 0, FABRICADO CON MATERIAL LATEX NATURAL, SEGUN R.D. 773/97 Y MARCADO CE SEGUN R.D. 1407/92. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.	
		ONCE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
19SIM00013	u	DE PAR GUANTES PROTEC.CION ELECTRICA CLASE 3	14,22
		DE PAR DE GUANTES DE PROTECCION ELECTRICA DE BAJA TENSION, 30.000 V. CLASE 3, FABRICADO CON MATERIAL LATEX NATURAL, SEGUN R.D. 773/97 Y MARCADO CE SEGUN R.D. 1407/92. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.	
		CATORCE EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS	
19SIM50001	u	DE PAR MANGUITOS PARA TRABAJOS DE SOLDADURA,	1,96
		DE PAR DE MANGUITOS PARA TRABAJOS DE SOLDADURA, FABRICADOS EN CUERO DE SERRAJE VACUNO SEGUN R.D. 773/97 Y MARCADO CE SEGUN R.D. 1407/92. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.	
		UN EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
19SIP00002	u	DE PAR ZAPATOS SEGUR.PIEL FLOR HIDR.PLANT.Y PUNT.MET.	20,02
		DE PAR DE ZAPATOS DE SEGURIDAD CONTRA RIESGOS MECANICOS, FABRICADOS EN PIEL FLOR HIDROFUGADA, PLANTILLA Y PUNTERA METALICA, PISO ANTIDESLIZANTE. SEGUN R.D. 773/97 Y MARCADO CE SEGUN R.D. 1407/92. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.	
		VEINTE EUROS con DOS CÉNTIMOS	
19SIP50001	u	DE PAR DE BOTAS MEDIA CAÑA IMPERM.	8,76
		DE PAR DE BOTAS DE MEDIA CAÑA IMPERMEABLE, FABRICADOS EN PVC, SEGUN R.D. 773/97 Y MARCADO CE SEGUN R.D. 1407/92. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.	
		OCHO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
19SIP50003	u	DE PAR DE POLAINAS PARA TRABAJOS DE SOLDADURA	3,90
		DE PAR DE POLAINAS PARA TRABAJOS DE SOLDADURA, FABRICADA EN CUERO DE SERRAJE VACUNO SISTEMA DE SUJECCION DEBAJO DEL CALZADO SEGUN R.D. 773/97 Y MARCADO CE SEGUN R.D. 1407/92. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.	
		TRES EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	
19SIQ00001	u	DE CARTUCHO CREMA PROTECTORA SOLAR	1,66
		DE CARTUCHO DE CREMA PROTECTORA SOLAR DE 5OO ML PARA USO INDUSTRIAL SEGUN R.D. 773/97 Y MARCADO CE SEGUN R.D. 1407/92. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.	
		UN EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
19SIT00001	u	DE MANDIL PARA TRABAJOS DE SOLDADURA	10,13
		DE MANDIL PARA TRABAJOS DE SOLDADURA, FABRICADO EN CUERO CON SUJECCION A CUELLO Y CINTURA A TRAVES DE TIRAS SEGUN R.D. 773/97 Y MARCADO CE SEGUN R.D. 1407/92. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.	
		DIEZ EUROS con TRECE CÉNTIMOS	
19SIT00002	u	DE ARNES ANTI CAIDAS DE POLIESTER	7,30
		DE ARNES ANTI CAIDAS DE POLIESTER, ANILLAS DE ACERO, CUERDA DE LONGITUD Y MOSQUETON DE ACERO, CON HOMBRERAS Y PERNERAS REGULABLES SEGUN R.D. 773/97 Y MARCADO CE SEGUN R.D. 1407/92. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.	
		SIETE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
19SIT00007	u	DE CINTURON ANTILUMBAGO	6,80
		DE CINTURON ANTILUMBAGO DE HEBILLAS PARA PROTECCION DE LA ZONA DORSOLUMBAR FABRICADO CON LONA CON FORRO INTERIOR Y BANDAS DE REFUERZOS EN CUERO FLOR. SEGUN R.D. 773/97 Y MARCADO CE SEGUN R.D. 1407/92. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.	
		SEIS EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	
19SIT00008	u	DE CHALECO REFLECTANTE POLIESTER, SEGURIDAD VIAL	3,88
		DE CHALECO REFLECTANTE CONFECCIONADO CON TEJIDO FLUORESCENTE Y TIRAS DE TELA REFLECTANTE 100% POLIESTER, PARA SEGURIDAD VIAL EN GENERAL SEGUN R.D. 773/97 Y MARCADO CE SEGUN R.D. 1407/92. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.	
		TRES EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	
19SIU00001	u	DE TRAJE DE PROTECCION CONTRA LA LLUVIA POLIESTER	8,63
		DE TRAJE DE PROTECCION CONTRA LA LLUVIA CONFECCIONADO DE PVC Y CON SOPORTE DE POLIESTER SEGUN R.D. 773/97 Y MARCADO CE SEGUN R.D. 1407/92. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.	
		OCHO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	
19SIU00002	u	DE TRAJE DESECHABLE.PROTECCION QUIMICA	6,73
		DE TRAJE DESECHABLE CON PROTECCION QUIMICA, CONTRA LA PINTURA Y AMIANTO CONFECCIONADO DE PVC SEGUN R.D. 773/97 Y MARCADO CE SEGUN R.D. 1407/92. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.	
		SEIS EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	
19SIW00001	u	DE DISPOSITIVO ANTICAIDA ASCENSOS Y DESCENSOS	14,23
		DE DISPOSITIVO ANTICAIDA PARA ASCENSOS Y DESCENSOS VERTICALES, COMPUESTO POR ELEMENTO METALICO DESLIZANTE CON BLOQUEO INSTANTANEO EN CASO DE CAIDA Y CUERDA DE AMARRE A CINTURON DE 10 mm. DE DIAM.Y 4.00 m DE LONGITUD CON MOSQUETON HOMOLOGADO SEGUN N.T.R. Y VALORADO EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES SEGUN R.D. 773/97 Y MARCADO CE SEGUN R.D. 1407/92. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.	
		CATORCE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	
19SIW00002	m	DE CUERDA GUIA DISPOSITIVO ANTICAIDA NYLON 16 mm.	2,10
		DE CUERDA GUIA PARA DISPOSITIVO ANTICAIDA DESLIZANTE, EN NYLON DE 16 mm. DE DIAM., MONTADA SOBRE PUNTOS DE ANCLAJE YA EXISTENTES, INCLUSO P.P. DE DESMONTAJE. VALORADO EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES SEGUN R.D. 773/97 Y MARCADO CE SEGUN R.D. 1407/92. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA.	
		DOS EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	
19SIW00004	u	DE CUERDA DE SEG. POLIAMIDA DIAM 14 mm. 25.00 m	16,01
		DE CUERDA DE SEGURIDAD DE POLIAMIDA 6 DE DIAM. 14 mm. HASTA 25.00 m DE LONGITUD, INCLUSO ANCLAJE FORMADO POR REDONDO NORMAL DE DIAM. 16 mm., INCLUSO P.P. DE DESMONTAJE. VALORADA EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES SEGUN R.D. 773/97 Y MARCADO CE SEGUN R.D. 1407/92. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.	
		DIECISEIS EUROS con UN CÉNTIMOS	
19SIW00006	m	DE LINEA DE VIDA HORIZONTAL FLEXIBLE POLIESTER	2,38
		DE LINEA DE VIDA HORIZONTAL FLEXIBLE DE FIBRA DE POLIESTER RECUBIERTA CON NEOPRENO, CAPA INTERIOR ROJA PARA DETECCION VISUAL AL DESGASTE, VALORADA EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES SEGUN R.D. 773/97 Y MARCADO CE SEGUN R.D. 1407/92. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA	
		DOS EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 1.04 Señalizaciones y acotamientos

19SSA00001 u CONO DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE DE 0.50 M 3,50

DE CONO DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE DE 0.50 m; INCLUSO COLOCACION DE ACUERDO CON LAS ESPECIFICACIONES Y MODELOS DEL R.D. 485/97. VALORADO EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.

TRES EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

19SSA00011 u LAMPARA INTERMITENTE CON CELULA FOTOELECTRICA 9,25

DE LAMPARA INTERMITENTE CON CELULA FOTOELECTRICA SIN PILAS; INCLUSO COLOCACION DE ACUERDO CON LAS ESPECIFICACIONES Y MODELOS DEL R.D. 485/97. VALORADA EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.

NUEVE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

19SSA00029 u PILA PARA LAMPARA INTERMITENTE CON CELULA FOTOELECTRICA 0,70

DE PILA PARA LAMPARA INTERMITENTE CON CELULA FOTOELECTRICA, INCLUSO COLOCACION, VALORADA EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.

CERO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

19SSA00041 m CINTA DE BALIZAMIENTO 0,04

DE CINTA DE BALIZAMIENTO DELIMITADORA DE ACUERDO CON LAS ESPECIFICACIONES Y MODELOS DEL R.D. 485/97. VALORADA EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA.

CERO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

19SSA0004PV m MALLA DE PVC 0,50

MALLA DE PVC DE SEGURIDAD NARANJA DE 1,00 METRO ALTURA. USO PARA DIVERSAS PUESTAS.

CERO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

19SSA00051 m VALLA METALICA PARA ACOTAMIENTO DE ESPACIOS METALICA 0,98

DE VALLA METALICA PARA ACOTAMIENTO DE ESPACIOS, FORMADA POR ELEMENTOS METALICOS AUTONOMOS NORMALIZADOS DE 2.50M. X 1.10 m INCLUSO MONTAJE Y DESMONTAJE DE LOS MISMOS; VALORADA EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA.

CERO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

19SSA00100 m2 CERRAMIENTO PROV. ALQUILER OBRA,PANEL MALLA GALV. SOPORT.PREF. 3,36

DE CERRAMIENTO PROVISIONAL DE OBRA, REALIZADO CON POSTES CADA 3.00 m DE PERFILES TUBULARES GALVANIZADOS DE 50 mm DE DIAM. INT., PANEL RIGIDO DE MALLA GALVANIZADA Y P.P. DE PIEZAS PREFABRICADAS DE HORMIGON MOLDEADO PARA APOYO Y ALOJAMIENTO DE POSTES Y AYUDAS DE ALBAÑILERIA. MEDIDA LA SUPERFICIE EJECUTADA.

TRES EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

19SSS00112 u SEÑAL METALICA "ADVERTENCIA" 42 CM.,SIN SOPORTE 14,71

DE SEÑAL DE SEGURIDAD METALICA TIPO ADVERTENCIA DE 42 cm., SIN SOPORTE METALICO, INCLUSO COLOCACION Y P.P. DE DESMONTAJE DE ACUERDO CON R.D. 485/97 . VALORADA EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.

CATORCE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

19SSS00202 u SEÑAL PVC. "OBLIG.,PROH." 30 CM. SIN SOPORTE 3,50

DE SEÑAL DE SEGURIDAD PVC. 2 mm. TIPOS OBLIGACION O PROHIBICION DE 30 cm., SIN SOPORTE METALICO INCLUSO COLOCACION, DE ACUERDO CON R.D. 485/97 Y P.P. DE MONTAJE, VALORADA EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.

TRES EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

19SSS00212 u SEÑAL PVC. "ADVERTENCIA " 30 CM. SIN SOPORTE 3,50

DE SEÑAL DE SEGURIDAD PVC. 2 mm. TIPO ADVERTENCIA DE 30 cm., SIN SOPORTE METALICO INCLUSO COLOCACION, DE ACUERDO CON R.D. 485/97 Y P.P. DE MONTAJE, VALORADA EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.

TRES EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	
19SSS00222	u	SEÑAL PVC. "CONTRAINCENDIOS" 30X30 CM. SIN SOP	3,50
		DE SEÑAL DE SEGURIDAD PVC. 2 mm. TIPO CONTRAINCENDIOS DE 30X30 cm., SIN SOPORTE METALICO INCLUSO COLOCACION, DE ACUERDO CON R.D. 485/97 Y P.P. DE MONTAJE, VALORADA EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.	
		TRES EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
19SSS00232	u	SEÑAL PVC. "SALV. Y SOCORR." 30X30 CM. SIN SOP	3,50
		DE SEÑAL DE SEGURIDAD PVC. 2 mm. TIPO SALVAMENTO Y SOCORRISMO DE 30X30 cm., SIN SOPORTE METALICO INCLUSO COLOCACION, DE ACUERDO CON R.D. 485/97 Y P.P. DE MONTAJE, VALORADA EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.	
		TRES EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
19SSS00302	u	SEÑAL PVC. "SEÑALES INDICADORAS" 30X30 CM. SIN SOP	3,50
		DE SEÑAL DE SEGURIDAD PVC. 2 mm. TIPO SEÑALES INDICADORAS DE 30X30 cm. SIN SOPORTE, INCLUSO COLOCACION Y P.P. DE DESMONTAJE DE ACUERDO CON R.D. 485/97 , VALORADO EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.	
		TRES EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
19SSW00003	u	SEÑAL DE PELIGRO REFLECTANTE DE 0.70 M	12,61
		DE SEÑAL DE PELIGRO REFLECTANTE DE 0.70 m, CON TRIPODE DE ACERO GALVANIZADO; INCLUSO COLOCACION DE ACUERDO CON R.D. 485/97. VALORADA SEGUN EL NUMERO OPTIMO DE UTLIZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.	
		DOCE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
19SSW00101	u	PANEL DIRECCIONAL PROVISIONAL REFLECTANTE 1.50X0.45 M	26,62
		DE PANEL DIRECCIONAL PROVISIONAL REFLECTANTE DE 1.50X0.45 m, SOBRE SOPORTES CON BASE EN T , INCLUSO COLOCACION DE ACUERDO CON R.D. 485/97. VALORADA SEGUN EL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.	
		VEINTISEIS EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
3.29	u	SEÑAL DE OBLIGACION VIA OBLIGATORIA PARA PEATONES	3,44
		SEÑAL DE OBLIGACION VIA OBLIGATORIA PARA PEATONES, VALORADA EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.	
		TRES EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
3.33	u	SEÑAL MANUAL DISCO AZUL DE PASO PERMITIDO	8,73
		SEÑAL MANUAL DISCO AZUL DE PASO PERMITIDO, TM-2, 30 cm. DE DIAMETRO. VALORADA EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.	
		OCHO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	
3.34	u	SEÑAL MANUAL DISCO DE STOP O PASO PROHIBIDO	8,87
		SEÑAL MANUAL DISCO DE STOP O PROHIBIDO EL PASO, TM-3, 30 cm. DE DIAMETRO. VALORADA EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.	
		OCHO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 1.05 Medicina preventiva

19WMM00012	u	RECONOCIMIENTO MEDICO ESPECIFICO, 18 MESES	35,00

DE RECONOCIMIENTO MEDICO PARA RIESGOS ESPECIFICOS EN OBRA A REALIZAR EN 18 MESES SEGUN LA LEY 31/95. MEDIDA LA UNIDAD POR TRABAJADOR.

TREINTA Y CINCO EUROS

19WMM00013	u	MALETIN BOTIQUIN DE PRIMERO AUXILIOS	20,00

BOTIQUIN DE URGENCIA PARA OBRA CON CONTENIDOS MINIMOS OBLIGATORIO. MEDIDA LA UNIDAD COLOCADA.

VEINTE EUROS

CUADRO DE PRECIOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	

CAPÍTULO 1.06 Varios

6.01 h CUADRILLA DE SEGURIDAD 28,02

CUADRILLA DE SEGURIDAD DEDICADA A LA COLOCACION, MANTENIMIENTO Y REPOSICION DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS, ADELAS DE COLOCACION DE SEÑALIZACION Y REPOSICION DE LA MISMA. FORMADA POR DOS PEONES. MEDIDA LA HORAS DEDICADAS A DICHAS LABORES EN LA OBRA.

VEINTIOCHO EUROS con DOS CÉNTIMOS

6.03 u FORMACION ESPECIFICA TRABAJADORES 20,00

DE FORMACION ESPECIFICA EN ENTRADA A OBRA Y EN EL SEGUIMIENTO ED LA MISMA PARA LOS TRABAJADORES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD, EN OBRA SEGUN LEY 31/95. MEDIDO EN NUMERO DE TRABAJADORES.

VEINTE EUROS

6.05 u LIMPIEZA LOCALES HIGIENICOS 18,02

LIMPIEZA DE LOCALES HIGIENICOS CON UNA FRECUENCIA DE 2 LIMPIEZAS SEMANALES DURANTE 18 MESES.FORMADO POR UNA LIMPIADORA ESPECIFICA.

DIECIOCHO EUROS con DOS CÉNTIMOS

6.06 u REUNIONES DE SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA 36,04

REUNIONES DE SEGURIDAD Y SALUD MENSUALES DE OBRA DIRIGIDAS POR TECNICO DE PREVENCION DE RIESGOS LABORALES DE LA EMPRESA CONTRATISTA PRINCIPAL CON COSTE DE PREPARACION, DESPLAZAMIENTOS Y DIRECCION DE LA MISMA.

TREINTA Y SEIS EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 01 Instalaciones provisionales								
	SUBCAPÍTULO 01.01 Instalaciones								
01.01.02	m2 INSTALACION PROVISIONAL LOCAL ASEOS, INODORO								
	DE INSTALACION PROVISIONAL DE LOCAL PARA ASEOS, COMPRENDIENDO: ELECTRICIDAD, ILUMINACION, AGUA, SANEAMIENTO, APARATOS SANITARIOS (INODORO), GRIFERIA Y TERMO ELECTRICO, TERMINADO Y DESMONTADO, SEGUN R.D. 1627/97, GUIA TECNICA DEL INSHT Y R.E.B.T. VALORADO EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA SUPERFICIE UTIL DE LOCAL INSTALADO.								
	Presupuestos anteriores					61,50			
							61,50	4,20	258,30
01.01.03	m2 INSTALACION PROVISIONAL LOCAL COMEDOR								
	DE INSTALACION PROVISIONAL DE LOCAL PARA COMEDOR COMPRENDIENDO: ELECTRICIDAD, ILUMINACION, AGUA, SANEAMIENTO, FREGADERO Y GRIFERIA, TERMINADO Y DESMONTADO, SEGUN R.D. 1627/97, GUIA TECNICA DEL INSHT Y R.E.B.T. VALORADO EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA SUPERFICIE UTIL DE LOCAL INSTALADO.								
	Presupuestos anteriores					61,50			
							61,50	1,23	75,65
01.01.05	m2 INSTALACION PROVISIONAL LOCAL VESTUARIO								
	DE INSTALACION PROVISIONAL DE LOCAL PARA VESTUARIO, COMPRENDIENDO: ELECTRICIDAD E ILUMINACION TOTALMENTE TERMINADO Y DESMONTADO, SEGUN R.D. 1627/97, GUIA TECNICA DEL INSHT Y R.E.B.T. VALORADO EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA SUPERFICIE UTIL DE LOCAL INSTALADO.								
	Presupuestos anteriores					61,50			
							61,50	0,73	44,90
	TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 Instalaciones.....								378,85
	SUBCAPÍTULO 01.02 Amueblamiento								
01.02.01	m2 AMUEBLAMIENTO PROVISIONAL LOCAL ASEOS								
	DE AMUEBLAMIENTO PROVISIONAL EN LOCAL PARA ASEOS, COMPRENDIENDO: PERCHAS, JABONERAS, SECAMANOS AUTOMATICO, ESPEJOS, PORTARROLLOS Y PAPELERAS, TOTALMENTE TERMINADO Y DESMONTADO, SEGUN R.D. 1627/97 Y GUIA TECNICA DEL INSHT. VALORADO EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA SUPERFICIE UTIL DE LOCAL AMUEBLADO.								
	Presupuestos anteriores					61,50			
							61,50	5,64	346,86
01.02.02	m2 AMUEBLAMIENTO PROVISIONAL LOCAL COMEDOR								
	DE AMUEBLAMIENTO PROVISIONAL EN LOCAL PARA COMEDOR, COMPRENDIENDO: MESAS, ASIENTOS, CALIENTA PLATOS ELECTRICO Y RECIPIENTES PARA DESPERDICIOS. TOTALMENTE TERMINADO Y DESMONTADO, SEGUN R.D. 1627/97 Y GUIA TECNICA DEL INSHT, VALORADO EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA SUPERFICIE UTIL DE LOCAL AMUEBLADO.								
	Presupuestos anteriores					61,50			
							61,50	3,47	213,41

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.02.04	m2 AMUEBLAMIENTO PROVISIONAL LOCAL VESTUARIO								
	DE AMUEBLAMIENTO PROVISIONAL EN LOCAL PARA VESTUARIO, COMPRENDIENDO: TAQUILLAS INDIVIDUALES CON LLAVE, ASIENTOS PREFABRICADOS Y ESPEJOS, TOTALMENTE TERMINADO Y DESMONTADO, SEGUN R.D. 1627/97 Y GUIA TECNICA DEL INSHT, VALORADO EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA SUPERFICIE UTIL DE LOCAL AMUEBLADO.								
	Presupuestos anteriores					61,50			
							61,50	4,68	287,82
	TOTAL SUBCAPÍTULO 01.02 Amueblamiento.....								848,09

SUBCAPÍTULO 01.03 Prefabricados

01.03.03	u CASETA PREF. MOD. 20.50 M2. ASEOS DURAC.DE 12 A 18 MESES								
	DE CASETA PREFABRICADA MODULADA DE 20.50 m2. PARA ASEOS EN OBRAS DE DURACION ENTRE 12 Y 18 MESES, FORMADA POR: ESTRUCTURA DE PERFILES LAMINADOS EN FRIO, CERRAMIENTOS Y CUBIERTA DE PANEL SANDWICH EN CHAPA PRELACADA POR AMBAS CARAS, AISLAMIENTO CON ESPUMA DE POLIURETANO RIGIDO: CARPINTERIA DE ALUMINIO ANODIZADO EN SU COLOR, REJAS DE PROTECCION Y SUELO CON SOPORTE DE PERFILERIA, TABLERO FENOLICO Y PAVIMENTO, INCLUSO PREPARACION DEL TERRENO, CIMENTACION, SOPORTES DE HORMIGON HA-25, ARMADO CON ACERO B 400 S, PLACAS DE ASIENTO, TRANSPORTES, COLOCACION Y DESMONTADO, SEGUN R.D. 1627/97 Y GUIA TECNICA DEL INSHT. VALORADO EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD DE CASETA INSTALADA.								
	Presupuestos anteriores					3,00			
							3,00	1.041,15	3.123,45
01.03.13	u CASETA PREF. MOD. 20.50 M2. COME.DURAC. DE 12 A 18 MESES								
	DE CASETA PREFABRICADA MODULADA DE 20.50 m2. PARA COMEDOR EN OBRAS DE DURACION ENTRE 12 Y 18 MESES, FORMADA POR: ESTRUCTURA DE PERFILES LAMINADOS EN FRIO, CERRAMIENTOS Y CUBIERTA DE PANEL SANDWICH EN CHAPA PRELACADA POR AMBAS CARAS, AISLAMIENTO CON ESPUMA DE POLIURETANO RIGIDO: CARPINTERIA DE ALUMINIO ANODIZADO EN SU COLOR, REJAS DE PROTECCION Y SUELO CON SOPORTE DE PERFILERIA, TABLERO FENOLICO Y PAVIMENTO, INCLUSO PREPARACION DEL TERRENO, CIMENTACION, SOPORTES DE HORMIGON HA-25, ARMADO CON ACERO B 400 S, PLACAS DE ASIENTO, TRANSPORTES, COLOCACION Y DESMONTADO, SEGUN R.D. 1627/97 Y GUIA TECNICA DEL INSHT. VALORADO EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD DE CASETA INSTALADA.								
	Presupuestos anteriores					3,00			
							3,00	706,34	2.119,02

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.03.28	u CASETA PREF. MOD. 20.50 M2. VEST.DURAC. DE 12 A 18 MESES								
	DE CASETA PREFABRICADA MODULADA DE 20.50 m2. PARA VESTUARIOS EN OBRAS DE DURACION ENTRE 12 Y 18MESES, FORMADA POR: ESTRUCTURA DE PERFILES LAMINADOS EN FRIO, CERRAMIENTOS Y CUBIERTA DE PANEL SANDWICH EN CHAPA PRELACADA POR AMBAS CARAS, AISLAMIENTO CON ESPUMA DE POLIURETANO RIGIDO, CARPINTERIA DE ALUMINIO ANODIZADO EN SU COLOR, REJAS DE PROTECCION Y SUELO CON SOPORTE DE PERFILERIA, TABLERO FENOLICO Y PAVIMENTO, INCLUSO PREPARACION DEL TERRENO, CIMENTACION, SOPORTES DE HORMIGON HA-25, ARMADO CON ACERO B 400 S, PLACAS DE ASIENTO, TRANSPORTES, COLOCACION Y DESMONTADO, SEGUN R.D. 1627/97 Y GUIA TECNICA DEL INSHT. VALORADO EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD DE CASETA INSTALADA.								
	Presupuestos anteriores					3,00			
							3,00	847,70	2.543,10
	TOTAL SUBCAPÍTULO 01.03 Prefabricados.....								7.785,57
	TOTAL CAPÍTULO 01 Instalaciones provisionales.....								9.012,51

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 02 Protección colectiva								
02.04	BARANDILLA DE PROTECCION, METALICA SIST.BALAUSTRE, BORDE	m							
	DE BARANDILLA RESISTENTE DE PROTECCION DE 0.90 M DE ALTURA, FORMADA POR: SOPORTES METALICOS SISTEMA BALAUSTRE EN BORDE, PASAMANOS, PROTECCION INTERMEDIA Y RODAPIE DE 0.20 M, METALICOS, INCLUSO DESMONTADO Y P.P. DE PEQUEÑO MATERIAL. SEGUN R.D. 1627/97. VALORADA EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA.								
	Presupuestos anteriores					750,00			
							750,00	3,00	2.250,00
02.07	SOPORTE METALICO PARA ANCLAJE DEL CINTURON DE SEGURIDAD	u							
	DE SOPORTE METALICO FORMADO POR TUBOS DE 70.70.2 Y 60.60.2 mm. CON 90 cm. DE ALTURA MINIMA PARA ANCLAJE DEL CINTURON DE SEGURIDAD, VALORADO EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.								
	Presupuestos anteriores					25,00			
							25,00	10,27	256,75
02.09	BARANDILLA DE PROTECCION, METALICA SIST.MORDAZA, ESCALERAS	m							
	DE BARANDILLA RESISTENTE DE PROTECCION DE 0.90 M DE ALTURA, FORMADA POR: SOPORTES METALICOS SISTEMA MORDAZA EN ESCALERAS, PASAMANOS Y PROTECCION INTERMEDIA METALICA, MALLA TIPO RAFIA FIJADA A BARANDILLAS, INCLUSO DESMONTADO Y P.P. DE PEQUEÑO MATERIAL. SEGUN R.D. 1627/97. VALORADA EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA.								
	Presupuestos anteriores					75,00			
							75,00	3,99	299,25
02.12	PROTECCION DE HUECOS HORIZONTALES CON TABLONES DE MADERA	m2							
	DE PROTECCION DE HUECOS HORIZONTALES DE LUZ MAXIMA 2M. CON TABLONES DE MADERA, INCLUSO TOPES ANTIDESLIZANTES, ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS Y DESMONTAJE, SEGUN R.D. 1627/97; VALORADA EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA SUPERFICIE INSTALADA.								
	Presupuestos anteriores					95,00			
							95,00	1,70	161,50
02.13	SETAS ANTIPUNZONAMIENTO	u							
	DE SETAS ANTIPUNZONAMIENTO PARA PROTECCIÓN DE ARMADURAS DE ESPERA, TOCHOS DE REPLANTEO, ETC., COLOCADO SOBRE LAS ARMADURAS A PROTEGER, INCLUSO P.P. PUESTA Y RETIRADA DEL MATERIAL. VALORADO EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDO LA UNIDAD INSTALADA.								
	Presupuestos anteriores					2.500,00			
							2.500,00	0,17	425,00
02.14	EXTINTOR MANUAL DE CO2 DE 6KG	u							
	DE EXTINTOR MANUAL DE CO2 DE 6 kg., COLOCADO SOBRE SOPORTE FIJADO A PARAMENTO VERTICAL, INCLUSO P.P. DE PEQUEÑO MATERIAL Y DESMONTAJE, SEGUN R.D. 1627/97. VALORADO EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.								
	Presupuestos anteriores					5,00			
							5,00	29,38	146,90

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.16	u EXTINTOR MANUAL POLVO SECO A.B.C.DE 6 KG								
	DE EXTINTOR MANUAL DE POLVO SECO POLIVALENTE O A.B.C. DE 6 kg., COLOCADO SOBRE SOPORTE FIJADO AL PARAMENTO VERTICAL, INCLUSO P.P. DE PEQUEÑO MATERIAL Y DESMONTAJE, SEGUN R.D. 1627/97. VALORADO EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.								
	Presupuestos anteriores					12,00			
							12,00	9,56	114,72
02.30	m2 PROTECCION VACIO DURANTE EJEC. CUBIERTA MET.,RED SEG								
	DE PROTECCION DE VACIO DURANTE LA EJECUCION DE CUBIERTA METALICA CON RED DE SEGURIDAD DE POLIPROPILENO SIN NUDOS de 4MM Y LUZ DE MALLA 10 X 10 CM, INCLUSO P.P. DE ANCLAJE DE CABLE PARA SUJECCION DE RED Y CABLE PARA SUJECCION DE RED Y CABLE, SEGUN R.D. 1627/97. VALORADO EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA SUPERFICIE DE CUBIERTA PROTEGIDA.								
	Presupuestos anteriores					300,00			
							300,00	1,86	558,00
02.32	m2 PROTECCION ENCOFRADO, RED HORIZONTAL PUNTALES 1M CALLE								
	DE PROTECCION EN EJECUCION DE ENCOFRADO DE FORJADO CON RED DE SEGURIDAD DE POLIPROPILENO SIN NUDOS de 4MM Y LUZ DE MALLA 10 X 10 CM, HORIZONTAL FIJADA A LOS PUNTALES DEL ENCOFRADO DE 1 M DE CALLE, INCLUSO P.P. DE GANCHOS Y CUERDAS DE SUJECCION, DESMONTAJE SEGUN R.D. 1627/97. VALORADO EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA SUPERFICIE PROTEGIDA EN LA PRIMERA PUESTA.								
	Presupuestos anteriores					365,00			
							365,00	4,45	1.624,25
02.34	m2 PROTECCION HUECO,CON RED DE SEGURIDAD								
	DE PROTECCION DE HUECO CON RED DE SEGURIDAD DE POLIAMIDA (HT), INCLUSO P.P. DE ANCLAJE DE RED Y CUERDAS DE SUJECCION. SEGUN R.D. 1627/97. VALORADO EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA SUPERFICIE DEL HUECO PROTEGIDO.								
	Presupuestos anteriores					250,00			
							250,00	2,98	745,00
02.35	m PROTECCION ALERO CUBIERTA INCLINADA RED DE SEGURIDAD VERTICAL								
	DE PROTECCION DE ALERO DE CUBIERTA CON RED DE SEGURIDAD DE POLIAMIDA (HT) de 4MM Y LUZ DE MALLA 10 X 10 CM, ASEGURADA EN SOPORTE VERTICAL METALICO, INCLUSO P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD, ANCLAJES DE RED Y CUERDAS DE SUJECCION, DESMONTAJE SEGUN R.D. 1627/97. VALORADO EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA LONGITUD DE RED COLOCADA POR EL PERIMETRO DEL ALERO.								
	Presupuestos anteriores					150,00			
							150,00	6,03	904,50
02.55	m CONDUCTO VENTI,COLG.,ALUMINIO CORRUGADO,DIAM. 400 MM								
	DE CONDUCTO DE VENTILACION COLGADO DE ALUMINIO CORRUGADO DE 400 mm. DE DIAM. COLOCADO EN OBRAS DURANTE UN PERIODO COMPRENDIDO ENTRE 9 Y 12 MESES, INCLUSO DESMONTAJE Y P.P. DE PIEZAS ESPECIALES DE SUJECCION. VALORADA EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA.								
	Presupuestos anteriores					120,00			
							120,00	0,71	85,20

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.60	u EXTRACTOR DE AIRE DE 1000M3/H. DURAC. DE 12 A 18 MESES								
	DE EXTRACTOR DE AIRE DE 1000 m3/H., COLOCADO EN OBRAS DURANTE UN PERIODO COMPRENDIDO ENTRE 12 Y 18MESES, INCLUSO P.P. DE PEQUEÑO MATERIAL, INSTALACION ELECTRICA NECESARIA Y DESMONTAJE. VALORADO EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.								
	Presupuestos anteriores					10,00			
							10,00	34,53	345,30
02.65	h CERTIFICACION DE LINEAS DE VIDAS PROVISIONALES								
	CERTIFICACION DE LINEA DE VIDA EXISTENTE TRAS SU MONTAJE POR TECNICO ESPECIALISTA TRAS PRUEBAS Y ENSAYOS NECESARIOS SEGUN NORMAS UNE CORRESPONDIENTES.								
	Presupuestos anteriores					20,00			
							20,00	15,02	300,40
02.66	u DETECTOR DE INSTALACIONES								
	DETECTOR DE INSTALACIONES ENTERRADAS PARA TRABAJOS PREVIOS DE CATAS Y LOCALIZACION DE LAS MISMAS. USOS MULTIPLES.								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	200,00	200,00
02.67	u DETECTOR DE GASES								
	DETECTOR DE GASES DE TIPO DRAGER O SIMILAR DE USOS MULTIPLES DE O2, CO2, LEL, H2S. USOS MULTIPLES DEL EQUIPO								
	Presupuestos anteriores					4,00			
							4,00	250,00	1.000,00
02.68	u TRIPODE DE EMERGENCIA								
	TRIPODE DE EMERGENCIA FORMADO POR MODULOS DE PATAS METALICAS, POLEA MANUAL Y CABLE DE ACERO. PARA MULTIPLES USOS.								
	Presupuestos anteriores					2,00			
							2,00	215,00	430,00
02.69	h CERTIFICACION DE REDES HORIZONTALES MONTAJE CUBIERTA								
	CERTIFICACION DE REDES HORIZONTALES DE MONTAJE EN CUBIERTAS POR TECNICOS ESPECIALISTA TRAS ENSAYOS Y PRUEBAS SEGUN NORMAS UNE CORRESPONDIENTES.								
	Presupuestos anteriores					10,00			
							10,00	15,02	150,20
	TOTAL CAPÍTULO 02 Protección colectiva.....								9.996,97

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 03 Protección Individual								
03.01	DE CASCO SEG.CONTRA IMPACTOS POLIETILENO ALTA	u							
	DE CASCO DE SEGURIDAD CONTRA IMPACTOS POLIETILENO ALTA DENSIDAD SEGUN R.D. 773/97 Y MARCADO CE SEGUN R.D. 1407/92. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.								
	Presupuestos anteriores					24,00			
							24,00	4,54	108,96
03.03	DE CASCO SEG.TRABAJOS EN ALTURA DE POLIETILENO	u							
	DE CASCO DE SEGURIDAD TRABAJOS EN ALTURA DE POLIETILENO ALTA DENSIDAD SEGUN R.D. 773/97 Y MARCADO CE SEGUN R.D. 1407/92. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.								
	Presupuestos anteriores					10,00			
							10,00	10,31	103,10
03.05	DE PROTECTOR AUDITIVO CASQUETES ALMOHADILLAS REEMP.	u							
	DE PROTECTOR AUDITIVO FABRICADO CON CASQUETES AJUSTABLES DE ALMOHADILLAS REEMPLAZABLES, R.D. 773/97 Y MARCADO CE SEGUN R.D. 1407/92. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.								
	Presupuestos anteriores					10,00			
							10,00	6,66	66,60
03.11	DE PAR TAPONES ANTIRRUIDO GOMAESPUMA,.	u							
	DE PAR DE TAPONES ANTIRRUIDODESECHABLE FABRICADO GOMAESPUMA, SEGUN R.D. 773/97 Y MARCADO CE SEGUN R.D. 1407/92. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.								
	Presupuestos anteriores					200,00			
							200,00	0,04	8,00
03.16	DE GAFAS MONTURA POLICARB. PROTECC.LATERALES	u							
	DE GAFAS DE MONTURA DE POLICARBONATO, CON PROTECCIONES LATERALES INTEGRADAS, DE POLCARBONATO ANTI-RAYADO PARA TRABAJOS CON RIESGOS DE IMPACTOS EN OJOS. SEGUN R.D.1407/1992. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.								
	Presupuestos anteriores					24,00			
							24,00	5,16	123,84
03.23	DE GAFAS CAZOLETAS CERRADAS PARA SOLDADURA	u							
	DE GAFAS DE CAZOLETAS CERRADAS, UNIDAS MEDIANTE PUENTE AJUSTABLE, CON VIDRIOS TRATADOS TERMICAMENTE SEGUN NORMA MT-18, PARA TRABAJOS DE SOLDADURA, SEGUN R.D. 773/97 Y MARCADO CE SEGUN R.D. 1407/92. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.								
	Presupuestos anteriores					4,00			
							4,00	4,80	19,20
03.24	DE GAFA CAZOLETAS CONTRA IMPACTOS EN OJOS.	u							
	DE GAFAS DE CAZOLETAS DE ARMADURA RIGIDA, VENTILACION LATERAL, GRADUABLE Y AJUSTABLES, VISORES NEUTROS, RECAMBIABLES TEMPLADOS Y TRATADOS, PARA TRABAJOS CON RIESGO DE IMPACTOS EN OJOS. SEGUN R.D.1407/1992. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.								
	Presupuestos anteriores					24,00			
							24,00	5,97	143,28
03.25	DE PANTALLA SOLDADURA ELECT.DE CABEZA.	u							
	DE PANTALLA DE SOLDADURA ELECTRICA DE FIBRA VULCANIZADA DE CABEZA, MIRILLA ABATIBLE RESISTENTE A LA PERFORACION Y PENETRACION POR OBJETO CANDENTE, ANTIINFLAMABLE, SEGUN R.D. 773/97 Y MARCADO CE SEGUN R.D. 1407/92. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.								
	Presupuestos anteriores					4,00			
							4,00	7,58	30,32

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.26	u DE PANTALLA SOLDADURA ELECT. DE MANO,								
	DE PANTALLA DE SOLDADURA ELECTRICA FIBRA VULCANIZADA DE MANO, RESISTENTE A LA PERFORACION Y PENETRACION POR OBJETO CANDENTE, ANTIINFLAMABLE, SEGUN R.D. 773/97 Y MARCADO CE SEGUN R.D. 1407/92. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.								
	Presupuestos anteriores					4,00			
							4,00	3,72	14,88
03.27	u DE PANTALLA SOLDADURA ELECT.CABEZA, ADAPT.CASCO								
	DE PANTALLA DE SOLDADURA ELECTRICA DE CABEZA, MIRILLA ABATIBLE ADAPTABLE AL CASCO, RESISTENTE A LA PERFORACION Y PENETRACION POR OBJETO CANDENTE, ANTIINFLAMABLE, SEGUN R.D. 773/97 Y MARCADO CE SEGUN R.D. 1407/92. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.								
	Presupuestos anteriores					4,00			
							4,00	4,35	17,40
03.29	u DE PANTALLA SOLDADURA OXIACET.COMPATIBLE CON CASCO,								
	DE PANTALLA DE SOLDADURA OXIACETILENICA, ABATIBLE, RESISTENTE A LA PERFORACION Y PENETRACION POR OBJETO CANDENTE, ANTIINFLAMABLE, VENTANAL ABATIBLE ADAPTABLE A CABEZA, COMPATIBLE CON EL USO DEL CASCO, SEGUN R.D. 773/97 Y MARCADO CE SEGUN R.D. 1407/92. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.								
	Presupuestos anteriores					4,00			
							4,00	3,75	15,00
03.30	u DE MASCARILLA AUTO FILTRANTE DE CELULOSA								
	DE MASCARILLA AUTO FILTRANTE DE CELULOSA PARA TRABAJO CON POLVO Y HUMOS. SEGUN R.D. 773/97 Y MARCADO CE SEGUN R.D. 1407/92. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.								
	Presupuestos anteriores					200,00			
							200,00	0,23	46,00
03.34	u DE MASCARILLA POLIPROP.PARTIC.VALVULA. ALTA.								
	DE MASCARILLA DE POLIPROPILENO APTO PARA PARTICULAS CON VALVULA DE EXHALACION. GAMA ALTA. SEGUN R.D. 773/97 Y MARCADO CE SEGUN R.D. 1407/92. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.								
	Presupuestos anteriores					100,00			
							100,00	2,73	273,00
03.36	u DE SEMIMASCARA RESPIR.FILTRO PARA PINTURAS.								
	DE SEMIMASCARA RESPIRATORIA CON FILTRO, FABRICADA EN CAUCHO SINTETICO HIPOALERGENICO, CON FILTROS INTERCAMBIABLES PARA PINTURAS. SEGUN R.D.1407/1992. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.								
	Presupuestos anteriores					5,00			
							5,00	15,33	76,65
03.37	u DE SEMIMASCARA RESPIR. DOS F.GASES,INORG.Y ORGAN.								
	DE SEMIMASCARA RESPIRATORIA CON DOS FILTROS, FABRICADA EN CAUCHO HIPOALERGENICO, CON FILTROS INTERCAMBIABLES PARA GASES Y VAPORES INORGANICOS Y ORGANICOS. SEGUN R.D.1407/1992. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.								
	Presupuestos anteriores					24,00			
							24,00	24,48	587,52
03.40	u DE FILTRO SEMIMASCARA RESPIRATORIA DOS FILTROS.								
	DE FILTRO PARA SEMIMASCARA RESPIRATORIA DE DOS FILTROS. SEGUN R.D. 773/97 Y MARCADO CE SEGUN R.D. 1407/92. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.								
	Presupuestos anteriores					10,00			
							10,00	10,69	106,90

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.42	u DE EQUIPO AUTONOMO RESPIRACION, AUTONOMIA MAX. 1.00 H								
	DE EQUIPO AUTONOMO DE RESPIRACION EN CIRCUITO CERRADO CON UNA AUTONOMIA MAXIMA DE 1.00 H., DE CALIDAD ADECUADA A SUS PRESTACIONES. VALORADO EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES SEGUN R.D. 773/97 Y MARCADO CE SEGUN R.D. 1407/92. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.								
	Presupuestos anteriores					1,00			
							1,00	96,74	96,74
03.47	u DE PAR GUANTES RIESGOS MECAN.MED. PIEL SERRAJE VACUNO								
	DE PAR DE GUANTES DE PROTECCION PARA RIESGOS MECANICOS MEDIOS, FABRICADO EN PIEL SERRAJE VACUNO CON REFUERZO EN UÑEROS Y NUDILLOS, SEGUN R.D. 773/97 Y MARCADO CE SEGUN R.D. 1407/92. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.								
	Presupuestos anteriores					24,00			
							24,00	3,32	79,68
03.48	u DE PAR GUANTES CONTRA ACEITES Y GRASA NITRILO,								
	DE PAR DE GUANTES DE PROTECCION CONTRA ACEITES Y GRASA FABRICADO EN ALGODON CON RECUBRIMIENTO DE NITRILO, SEGUN R.D. 773/97 Y MARCADO CE SEGUN R.D. 1407/92. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.								
	Presupuestos anteriores					5,00			
							5,00	0,47	2,35
03.49	u DE PAR GUANTES DE PROTEC., NEOPRENO.								
	DE PAR DE GUANTES DE PROTECCION, FABRICADO EN NEOPRENO. SEGUN R.D. 773/97 Y MARCADO CE SEGUN R.D. 1407/92. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.								
	Presupuestos anteriores					24,00			
							24,00	0,66	15,84
03.51	u DE PAR GUANTES PROTEC.RIESGOS TERMICOS								
	DE PAR DE GUANTES DE PROTECCION EN TRABAJOS CONTRA RIESGOS TERMICOS FABRICADO EN CUERO SERRAJE CON MANGA, SEGUN R.D. 773/97 Y MARCADO CE SEGUN R.D. 1407/92. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.								
	Presupuestos anteriores					10,00			
							10,00	1,04	10,40
03.56	u DE PAR GUANTES PROTEC. ELECTRICA CLASE 0								
	DE PAR DE GUANTES DE PROTECCION ELECTRICA DE BAJA TENSION, 5000 V. CLASE 0, FABRICADO CON MATERIAL LATEX NATURAL, SEGUN R.D. 773/97 Y MARCADO CE SEGUN R.D. 1407/92. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.								
	Presupuestos anteriores					2,00			
							2,00	11,46	22,92
03.57	u DE PAR GUANTES PROTEC.CION ELECTRICA CLASE 3								
	DE PAR DE GUANTES DE PROTECCION ELECTRICA DE BAJA TENSION, 30.000 V. CLASE 3, FABRICADO CON MATERIAL LATEX NATURAL, SEGUN R.D. 773/97 Y MARCADO CE SEGUN R.D. 1407/92. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.								
	Presupuestos anteriores					2,00			
							2,00	14,22	28,44
03.58	u DE PAR MANGUITOS PARA TRABAJOS DE SOLDADURA,								
	DE PAR DE MANGUITOS PARA TRABAJOS DE SOLDADURA, FABRICADOS EN CUERO DE SERRAJE VACUNO SEGUN R.D. 773/97 Y MARCADO CE SEGUN R.D. 1407/92. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.								
	Presupuestos anteriores					4,00			
							4,00	1,96	7,84

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.60	DE PAR ZAPATOS SEGUR.PIEL FLOR HIDR.PLANT.Y PUNT.MET.	u							
	DE PAR DE ZAPATOS DE SEGURIDAD CONTRA RIESGOS MECANICOS, FABRICADOS EN PIEL FLOR HIDROFUGADA, PLANTILLA Y PUNTERA METALICA, PISO ANTIDESLIZANTE. SEGUN R.D. 773/97 Y MARCADO CE SEGUN R.D. 1407/92. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.								
	Presupuestos anteriores					24,00			
							24,00	20,02	480,48
03.68	DE PAR DE BOTAS MEDIA CAÑA IMPERM.	u							
	DE PAR DE BOTAS DE MEDIA CAÑA IMPERMEABLE, FABRICADOS EN PVC, SEGUN R.D. 773/97 Y MARCADO CE SEGUN R.D. 1407/92. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.								
	Presupuestos anteriores					24,00			
							24,00	8,76	210,24
03.70	DE PAR DE POLAINAS PARA TRABAJOS DE SOLDADURA	u							
	DE PAR DE POLAINAS PARA TRABAJOS DE SOLDADURA, FABRICADA EN CUERO DE SERRAJE VACUNO SISTEMA DE SUJECCION DEBAJO DEL CALZADO SEGUN R.D. 773/97 Y MARCADO CE SEGUN R.D. 1407/92. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.								
	Presupuestos anteriores					4,00			
							4,00	3,90	15,60
03.71	DE CARTUCHO CREMA PROTECTORA SOLAR	u							
	DE CARTUCHO DE CREMA PROTECTORA SOLAR DE 5OO ML PARA USO INDUSTRIAL SEGUN R.D. 773/97 Y MARCADO CE SEGUN R.D. 1407/92. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.								
	Presupuestos anteriores					10,00			
							10,00	1,66	16,60
03.72	DE MANDIL PARA TRABAJOS DE SOLDADURA	u							
	DE MANDIL PARA TRABAJOS DE SOLDADURA, FABRICADO EN CUERO CON SUJECCION A CUELLO Y CINTURA A TRAVES DE TIRAS SEGUN R.D. 773/97 Y MARCADO CE SEGUN R.D. 1407/92. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.								
	Presupuestos anteriores					4,00			
							4,00	10,13	40,52
03.73	DE ARNES ANTI CAIDAS DE POLIESTER	u							
	DE ARNES ANTI CAIDAS DE POLIESTER, ANILLAS DE ACERO, CUERDA DE LONGITUD Y MOSQUETON DE ACERO, CON HOMBRERAS Y PERNERAS REGULABLES SEGUN R.D. 773/97 Y MARCADO CE SEGUN R.D. 1407/92. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.								
	Presupuestos anteriores					24,00			
							24,00	7,30	175,20
03.76	DE CINTURON ANTILUMBAGO	u							
	DE CINTURON ANTILUMBAGO DE HEBILLAS PARA PROTECCION DE LA ZONA DORSOLUMBAR FABRICADO CON LONA CON FORRO INTERIOR Y BANDAS DE REFUERZOS EN CUERO FLOR. SEGUN R.D. 773/97 Y MARCADO CE SEGUN R.D. 1407/92. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.								
	Presupuestos anteriores					24,00			
							24,00	6,80	163,20
03.77	DE CHALECO REFLECTANTE POLIESTER, SEGURIDAD VIAL	u							
	DE CHALECO REFLECTANTE CONFECCIONADO CON TEJIDO FLUORESCENTE Y TIRAS DE TELA REFLECTANTE 100% POLIESTER, PARA SEGURIDAD VIAL EN GENERAL SEGUN R.D. 773/97 Y MARCADO CE SEGUN R.D. 1407/92. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.								
	Presupuestos anteriores					24,00			
							24,00	3,88	93,12

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.78	u DE TRAJE DE PROTECCION CONTRA LA LLUVIA POLIESTER								
	DE TRAJE DE PROTECCION CONTRA LA LLUVIA CONFECCIONADO DE PVC Y CON SOPORTE DE POLIESTER SEGUN R.D. 773/97 Y MARCADO CE SEGUN R.D. 1407/92. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.								
	Presupuestos anteriores					24,00			
							24,00	8,63	207,12
03.79	u DE TRAJE DESECHABLE.PROTECCION QUIMICA								
	DE TRAJE DESECHABLE CON PROTECCION QUIMICA, CONTRA LA PINTURA Y AMIANTO CONFECCIONADO DE PVC SEGUN R.D. 773/97 Y MARCADO CE SEGUN R.D. 1407/92. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.								
	Presupuestos anteriores					24,00			
							24,00	6,73	161,52
03.80	u DE DISPOSITIVO ANTICAIDA ASCENSOS Y DESCENSOS								
	DE DISPOSITIVO ANTICAIDA PARA ASCENSOS Y DESCENSOS VERTICALES, COMPUESTO POR ELEMENTO METALICO DESLIZANTE CON BLOQUEO INSTANTANEO EN CASO DE CAIDA Y CUERDA DE AMARRE A CINTURON DE 10 mm. DE DIAM.Y 4.00 m DE LONGITUD CON MOSQUETON HOMOLOGADO SEGUN N.T.R. Y VALORADO EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES SEGUN R.D. 773/97 Y MARCADO CE SEGUN R.D. 1407/92. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.								
	Presupuestos anteriores					8,00			
							8,00	14,23	113,84
03.81	m DE CUERDA GUIA DISPOSITIVO ANTICAIDA NYLON 16 mm.								
	DE CUERDA GUIA PARA DISPOSITIVO ANTICAIDA DESLIZANTE, EN NYLON DE 16 mm. DE DIAM., MONTADA SOBRE PUNTOS DE ANCLAJE YA EXISTENTES, INCLUSO P.P. DE DESMONTAJE. VALORADO EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES SEGUN R.D. 773/97 Y MARCADO CE SEGUN R.D. 1407/92. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA.								
	Presupuestos anteriores					12,00			
							12,00	2,10	25,20
03.83	u DE CUERDA DE SEG. POLIAMIDA DIAM 14 mm. 25.00 m								
	DE CUERDA DE SEGURIDAD DE POLIAMIDA 6 DE DIAM. 14 mm. HASTA 25.00 m DE LONGITUD, INCLUSO ANCLAJE FORMADO POR REDONDO NORMAL DE DIAM. 16 mm., INCLUSO P.P. DE DESMONTAJE. VALORADA EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES SEGUN R.D. 773/97 Y MARCADO CE SEGUN R.D. 1407/92. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.								
	Presupuestos anteriores					8,00			
							8,00	16,01	128,08
03.85	m DE LINEA DE VIDA HORIZONTAL FLEXIBLE POLIESTER								
	DE LINEA DE VIDA HORIZONTAL FLEXIBLE DE FIBRA DE POLIESTER RECUBIERTA CON NEOPRENO, CAPA INTERIOR ROJA PARA DETECCION VISUAL AL DESGASTE, VALORADA EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES SEGUN R.D. 773/97 Y MARCADO CE SEGUN R.D. 1407/92. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA								
	Presupuestos anteriores					50,00			
						30,00			
							50,00	2,38	119,00
	TOTAL CAPÍTULO 03 Protección Individual.....								3.954,58

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 04 Señalizaciones y acotamientos								
04.01	u CONO DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE DE 0.50 M								
	DE CONO DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE DE 0.50 m; INCLUSO COLOCACION DE ACUERDO CON LAS ESPECIFICACIONES Y MODELOS DEL R.D. 485/97. VALORADO EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.								
	Presupuestos anteriores					30,00			
							30,00	3,50	105,00
04.02	u LAMPARA INTERMITENTE CON CELULA FOTOELECTRICA								
	DE LAMPARA INTERMITENTE CON CELULA FOTOELECTRICA SIN PILAS; INCLUSO COLOCACION DE ACUERDO CON LAS ESPECIFICACIONES Y MODELOS DEL R.D. 485/97. VALORADA EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.								
	Presupuestos anteriores					30,00			
							30,00	9,25	277,50
04.04	u PILA PARA LAMPARA INTERMITENTE CON CELULA FOTOELECTRICA								
	DE PILA PARA LAMPARA INTERMITENTE CON CELULA FOTOELECTRICA, INCLUSO COLOCACION, VALORADA EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.								
	Presupuestos anteriores					30,00			
							30,00	0,70	21,00
04.06	m CINTA DE BALIZAMIENTO								
	DE CINTA DE BALIZAMIENTO DELIMITADORA DE ACUERDO CON LAS ESPECIFICACIONES Y MODELOS DEL R.D. 485/97. VALORADA EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA.								
	Presupuestos anteriores					5.600,00			
							5.600,00	0,04	224,00
04.07	m MALLA DE PVC								
	MALLA DE PVC DE SEGURIDAD NARANJA DE 1,00 METRO ALTURA. USO PARA DIVERSAS PUESTAS.								
	Presupuestos anteriores					8.400,00			
							8.400,00	0,50	4.200,00
04.08	m VALLA METALICA PARA ACOTAMIENTO DE ESPACIOS METALICA								
	DE VALLA METALICA PARA ACOTAMIENTO DE ESPACIOS, FORMADA POR ELEMENTOS METALICOS AUTONOMOS NORMALIZADOS DE 2.50M. X 1.10 m INCLUSO MONTAJE Y DESMONTAJE DE LOS MISMOS; VALORADA EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA.								
	Presupuestos anteriores					250,00			
							250,00	0,98	245,00
04.10	m2 CERRAMIENTO PROV. ALQUILER OBRA,PANEL MALLA GALV. SOPORT.PREF.								
	DE CERRAMIENTO PROVISIONAL DE OBRA, REALIZADO CON POSTES CADA 3.00 m DE PERFILES TUBULARES GALVANIZADOS DE 50 mm DE DIAM. INT., PANEL RIGIDO DE MALLA GALVANIZADA Y P.P. DE PIEZAS PREFABRICADAS DE HORMIGON MOLDEADO PARA APOYO Y ALOJAMIENTO DE POSTES Y AYUDAS DE ALBAÑILERIA. MEDIDA LA SUPERFICIE EJECUTADA.								
	Presupuestos anteriores					1.420,00			
							1.420,00	3,36	4.771,20

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.15	u SEÑAL METALICA "ADVERTENCIA" 42 CM.,SIN SOPORTE								
	DE SEÑAL DE SEGURIDAD METALICA TIPO ADVERTENCIA DE 42 cm., SIN SOPORTE METALICO, INCLUSO COLOCACION Y P.P. DE DESMONTAJE DE ACUERDO CON R.D. 485/97 . VALORADA EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.								
	Presupuestos anteriores					20,00			
							20,00	14,71	294,20
04.25	u SEÑAL PVC. "OBLIG.,PROH." 30 CM. SIN SOPORTE								
	DE SEÑAL DE SEGURIDAD PVC. 2 mm. TIPOS OBLIGACION O PROHIBICION DE 30 cm., SIN SOPORTE METALICO INCLUSO COLOCACION, DE ACUERDO CON R.D. 485/97 Y P.P. DE MONTAJE, VALORADA EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.								
	Presupuestos anteriores					45,00			
							45,00	3,50	157,50
04.27	u SEÑAL PVC. "ADVERTENCIA " 30 CM. SIN SOPORTE								
	DE SEÑAL DE SEGURIDAD PVC. 2 mm. TIPO ADVERTENCIA DE 30 cm., SIN SOPORTE METALICO INCLUSO COLOCACION, DE ACUERDO CON R.D. 485/97 Y P.P. DE MONTAJE, VALORADA EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.								
	Presupuestos anteriores					45,00			
							45,00	3,50	157,50
04.29	u SEÑAL PVC. "CONTRAINCENDIOS" 30X30 CM. SIN SOP								
	DE SEÑAL DE SEGURIDAD PVC. 2 mm. TIPO CONTRAINCENDIOS DE 30X30 cm., SIN SOPORTE METALICO INCLUSO COLOCACION, DE ACUERDO CON R.D. 485/97 Y P.P. DE MONTAJE, VALORADA EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.								
	Presupuestos anteriores					20,00			
							20,00	3,50	70,00
04.33	u SEÑAL PVC. "SALV. Y SOCORR." 30X30 CM. SIN SOP								
	DE SEÑAL DE SEGURIDAD PVC. 2 mm. TIPO SALVAMENTO Y SOCORRISMO DE 30X30 cm., SIN SOPORTE METALICO INCLUSO COLOCACION, DE ACUERDO CON R.D. 485/97 Y P.P. DE MONTAJE, VALORADA EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.								
	Presupuestos anteriores					20,00			
							20,00	3,50	70,00
04.37	u SEÑAL PVC. "SEÑALES INDICADORAS" 30X30 CM. SIN SOP								
	DE SEÑAL DE SEGURIDAD PVC. 2 mm. TIPO SEÑALES INDICADORAS DE 30X30 cm. SIN SOPORTE, INCLUSO COLOCACION Y P.P. DE DESMONTAJE DE ACUERDO CON R.D. 485/97 , VALORADO EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.								
	Presupuestos anteriores					75,00			
							75,00	3,50	262,50
04.40	u SEÑAL DE PELIGRO REFLECTANTE DE 0.70 M								
	DE SEÑAL DE PELIGRO REFLECTANTE DE 0.70 m, CON TRIPODE DE ACERO GALVANIZADO; INCLUSO COLOCACION DE ACUERDO CON R.D. 485/97. VALORADA SEGUN EL NUMERO OPTIMO DE UTLIZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.								
	Presupuestos anteriores					15,00			
							15,00	12,61	189,15
04.44	u PANEL DIRECCIONAL PROVISIONAL REFLECTANTE 1.50X0.45 M								
	DE PANEL DIRECCIONAL PROVISIONAL REFLECTANTE DE 1.50X0.45 m, SOBRE SOPORTES CON BASE EN T , INCLUSO COLOCACION DE ACUERDO CON R.D. 485/97. VALORADA SEGUN EL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD								

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	EJECUTADA.								
	Presupuestos anteriores					5,00			
							5,00	26,62	133,10
04.47	u SEÑAL DE OBLIGACION VIA OBLIGATORIA PARA PEATONES								
	SEÑAL DE OBLIGACION VIA OBLIGATORIA PARA PEATONES, VALORADA EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.								
	Presupuestos anteriores					20,00			
							20,00	3,44	68,80
04.48	u SEÑAL MANUAL DISCO AZUL DE PASO PERMITIDO								
	SEÑAL MANUAL DISCO AZUL DE PASO PERMITIDO, TM-2, 30 cm. DE DIAMETRO. VALORADA EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.								
	Presupuestos anteriores					4,00			
							4,00	8,73	34,92
04.49	u SEÑAL MANUAL DISCO DE STOP O PASO PROHIBIDO								
	SEÑAL MANUAL DISCO DE STOP O PROHIBIDO EL PASO, TM-3, 30 cm. DE DIAMETRO. VALORADA EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.								
	Presupuestos anteriores					4,00			
							4,00	8,87	35,48
	TOTAL CAPÍTULO 04 Señalizaciones y acotamientos.....								11.316,85

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 05 Medicina preventiva								
05.01	RECONOCIMIENTO MEDICO ESPECIFICO, 18 MESES	u							
	DE RECONOCIMIENTO MEDICO PARA RIESGOS ESPECIFICOS EN OBRA A REALI-ZAR EN 18 MESES SEGUN LA LEY 31/95. MEDIDA LA UNIDAD POR TRABAJADOR.								
	Presupuestos anteriores					24,00			
							24,00	35,00	840,00
05.02	MALETIN BOTIQUIN DE PRIMERO AUXILIOS	u							
	BOTIQUIN DE URGENCIA PARA OBRA CON CONTENIDOS MINIMOS OBLIGATORIO. MEDIDA LA UNIDAD COLOCADA.								
	Presupuestos anteriores					4,00			
							4,00	20,00	80,00
	TOTAL CAPÍTULO 05 Medicina preventiva								920,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 06 Varios								
06.01	h CUADRILLA DE SEGURIDAD								
	CUADRILLA DE SEGURIDAD DEDICADA A LA COLOCACION, MANTENIMIENTO Y REPOSICION DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS, ADELAS DE COLOCACION DE SEÑALIZACION Y REPOSICION DE LA MISMA. FORMADA POR DOS PEONES. MEDIDA LA HORAS DEDICADAS A DICHAS LABORES EN LA OBRA.								
	Presupuestos anteriores					1.000,00			
							1.000,00	28,02	28.020,00
06.02	u FORMACION ESPECIFICA TRABAJADORES								
	DE FORMACION ESPECIFICA EN ENTRADA A OBRA Y EN EL SEGUIMIENTO ED LA MISMA PARA LOS TRABAJADORES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD, EN OBRA SEGUN LEY 31/95. MEDIDO EN NUMERO DE TRABAJADORES.								
	Presupuestos anteriores					24,00			
							24,00	20,00	480,00
06.04	u LIMPIEZA LOCALES HIGIENICOS								
	LIMPIEZA DE LOCALES HIGIENICOS CON UNA FRECUENCIA DE 2 LIMPIEZAS SEMANALES DURANTE 18 MESES.FORMADO POR UNA LIMPIADORA ESPECIFICA.								
	Presupuestos anteriores					300,00			
							300,00	18,02	5.406,00
06.05	u REUNIONES DE SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA								
	REUNIONES DE SEGURIDAD Y SALUD MENSUALES DE OBRA DIRIGIDAS POR TECNICO DE PREVENCION DE RIESGOS LABORALES DE LA EMPRESA CONTRATISTA PRINCIPAL CON COSTE DE PREPARACION, DESPLAZAMIENTOS Y DIRECCION DE LA MISMA.								
	Presupuestos anteriores					24,00			
							24,00	36,04	864,96
	TOTAL CAPÍTULO 06 Varios.....								34.770,96
	TOTAL.....								69.971,87

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE

1	Instalaciones provisionales	9.012,51
2	Protección colectiva	9.996,97
3	Protección Individual	3.954,58
4	Señalizaciones y acotamientos	11.316,85
5	Medicina preventiva	920,00
6	Varios	34.770,96
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	69.971,87

Asciende el presupuesto total a la expresada cantidad de SESENTA Y NUEVE MIL NOVEIENTOS SETENTAY UN EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

En Sevilla, mayo de 2020.

El Técnico Autor del Estudio de Seguridad y Salud

TÜV SÜD Ibena, S.A.U.

D. Santiago Moral Pereda
Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales
TÜV-SÜD IBERIA S.A.U.

D. Jorge Noriega Cumplido
TÜV-SÜD IBERIA S.A.U.

El Ingeniero Autor del Proyecto

D. Fernando José Trujillo Díez
Colegiado Nº 17.007

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DE:

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DE LOS MUNICIPIOS DE LA CUENCA ALTA DEL RÍO GUADIARO. EDAR Y COLECTORES EN ARRIATE (MÁLAGA). CLAVE: 06.329-619/2111

MAYO 2020

PLANOS

ÍNDICE

1. PLANO 1 – SITUACIÓN

2. PLANO 2 – PLANO DE ACCESO

3. PLANO 3 – TRAZADO AGRUPACIÓN VERTIDOS – EMISARIOS-EBAR-EDAR

4. PLANO 4 – TIPO DE ZANJAS DE COLECTORES

5.1. PLANO 5.1 – CRUCE HINCA BAJO ARROYO

5.2. PLANO 5.2 – CRUCE HINCA BAJO CARRETERA

6. PLANO 6 – ORGANIZACIÓN DE OBRA EDAR

7. PLANO 7 – EBAR POLIGONO Y PRINCIPA. DETALLES INSTALACIONES VARIAS

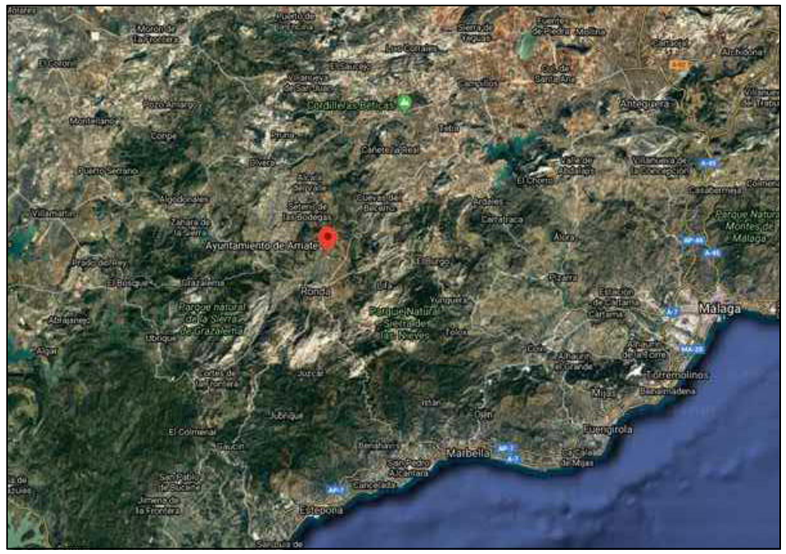
8. PLANO 8 – DETALLES PILOJATE EBAR PRINCIPAL

9. PLANO 9 – EDAR. DETALLES INSTALACIONES VARIAS

10. PLANO 10 – EDAR DETALLES EDIFICIOS. EDAR DECANTADOR

11. PLANO 11 – DETALLE ENTIBADO DE ZANJAS

12. PLANO 12 – DETALLE DE ZONA DE ARQUETA



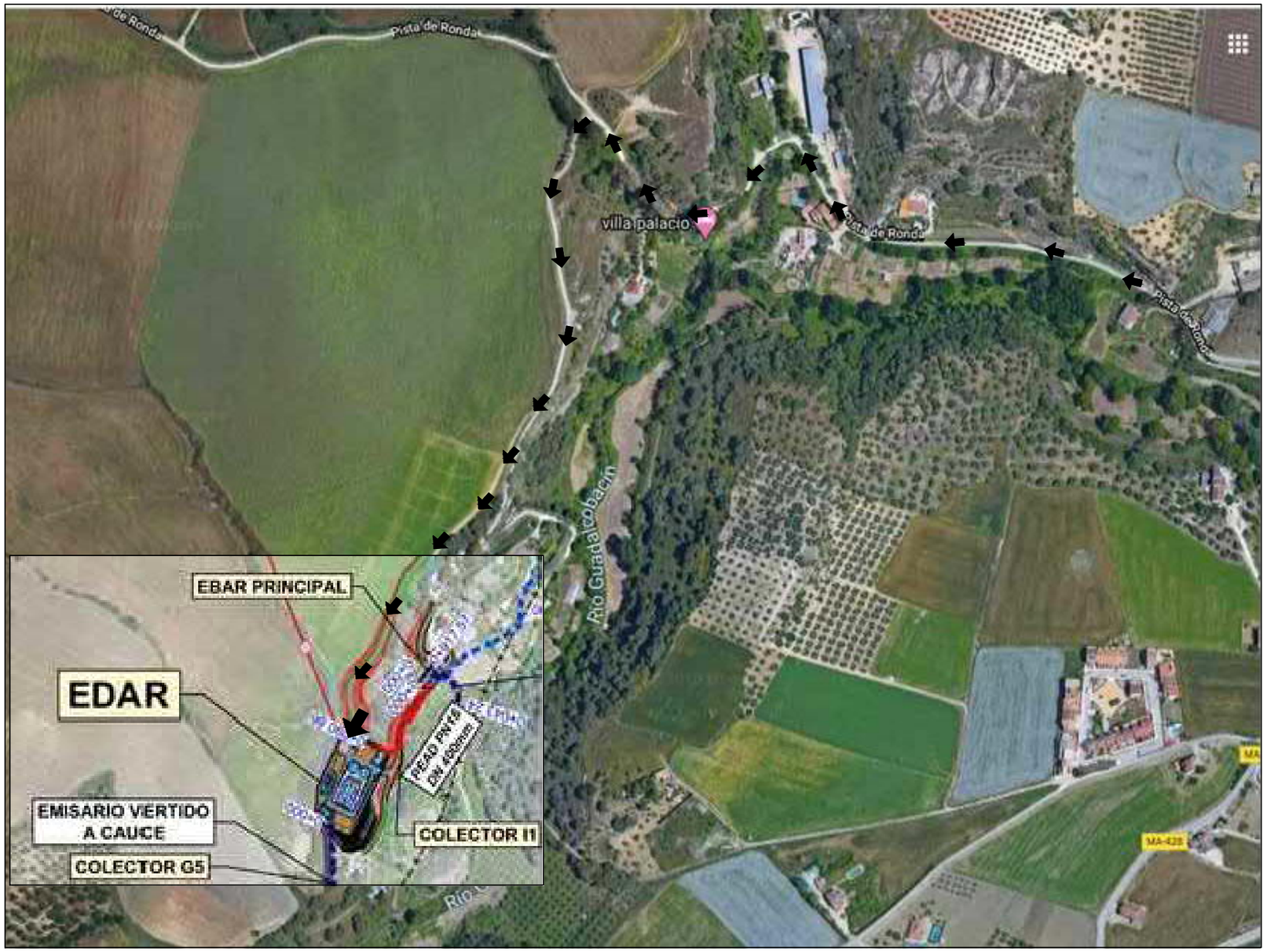
PROYECTO DE CONSTRUCCION SANEAMIENTO Y DEPURACION DE LOS MUNICIPIOS DE LA CUENCA ALTA DEL RIO GUADIARIO. EDAR Y COLECTORES EN ARRIATE (MALAGA).

ESS PLANO Nº 1 – SITUACIÓN

TÜV SÜD IBERIA S.A.U.
SANTIAGO MORAL PEREDA
PARSI C/PARSI 7, Nº 4 NAVE 11
Tlfno 954 25 87 00

MAYO 2020

PROPIEDAD:
MINISTERIO PARA LA TRANSICION ECOLOGICA Y RETO DEMOGRAFICO.
AGUAS DE LAS CUENCAS DE ESPAÑA S.A.
Plaza Cuba 9. 41011. Sevilla.



ACCESO ACTUACION EN EDAR

ACCESO VEHICULOS OBRA

ACCESOS PEATONALES

NOTA IMPORTANTE:

SE PREVÉN ACCESOS EN LAS CARRETERAS O CAMINOS CONTIGUOS COLOCAR SEÑALIZACION DE SEGURIDAD DE TRAFICO COMO REDUCCIÓN DE VELOCIDAD, PRECAUCIÓN OBRAS, DESVIOS PROVISIONALES, ALUMBRADO SEÑALIZACIÓN NOCTURNA, ETC.
SE COLOCARAN TRABAJADORES QUE CONTROLEN EL TRANSITO RODADO SI FUERA NECESARIO, HACIENDO USO DE CHALECOS REFLECTANTES Y DISCOS DE SEÑALIZACIÓN.
EN EMISARIO HASTA EBAR PRINCIPAL EXISTE LA DIFICULTAD DE ACESO A MAQUINARIA, AL ESTAR EN CAMPO QUE LIMITAN ACCESO DEBIENDO ESTUDIAR ACCESOS ADEMAS EXISTEN ARROYOS.

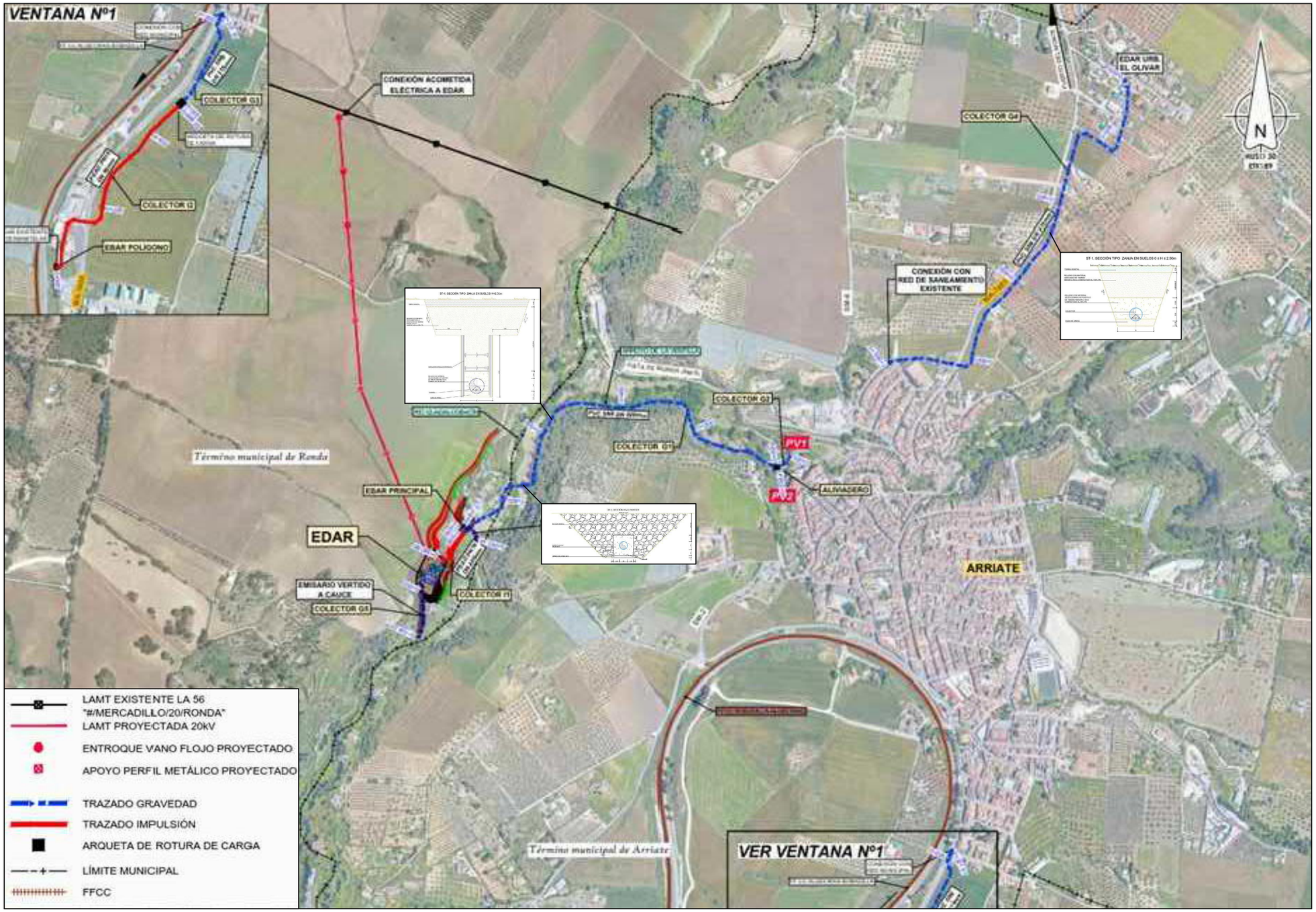
PROYECTO DE CONSTRUCCION SANEAMIENTO Y DEPURACION DE LOS MUNICIPIOS DE LA CUENCA ALTA DEL RIO GUADIARIO. EDAR Y COLECTORES EN ARRIATE (MALAGA).

ESS PLANO Nº 2 – PLANO DE ACCESOS

TÜV SÜD IBERIA S.A.U.
SANTIAGO MORAL PEREDA
PARSI C/PARSI 7, Nº 4 NAVE 11
Tlfno 954 25 87 00

MAYO 2020

PROPIEDAD:
MINISTERIO PARA LA TRANSICION ECOLOGICA Y RETO DEMOGRAFICO.
AGUAS DE LAS CUENCAS DE ESPAÑA S.A.
Plaza Cuba 9. 41011. Sevilla.



TRAZADO COLECTORES Y TIPOS DE SECCIONES ZANJAS

PROYECTO DE CONSTRUCCION SANEAMIENTO Y DEPURACION DE LOS MUNICIPIOS DE LA CUENCA ALTA DEL RIO GUADIARIO. EDAR Y COLECTORES EN ARRIATE (MALAGA).

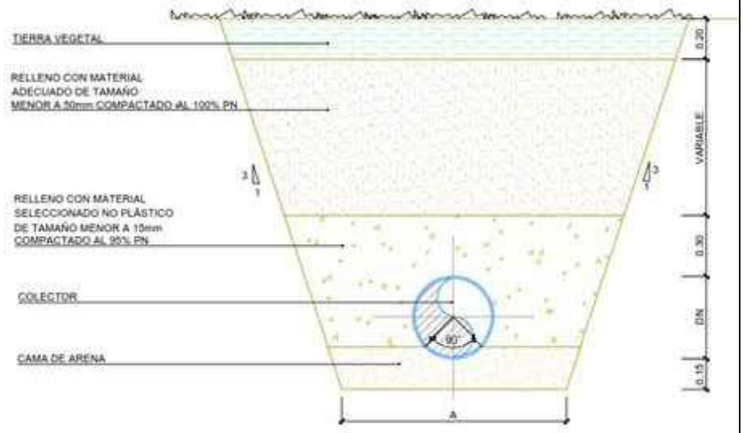
ESS PLANO Nº 3 – TRAZADO AGRUPACION VERTIDOS – EMISARIOS – EBAR– EDAR

TÜV SÜD IBERIA S.A.U.
SANTIAGO MORAL PEREDA
PARSI C/PARSI 7, Nº 4 NAVE 11
Tlfno 954 25 87 00

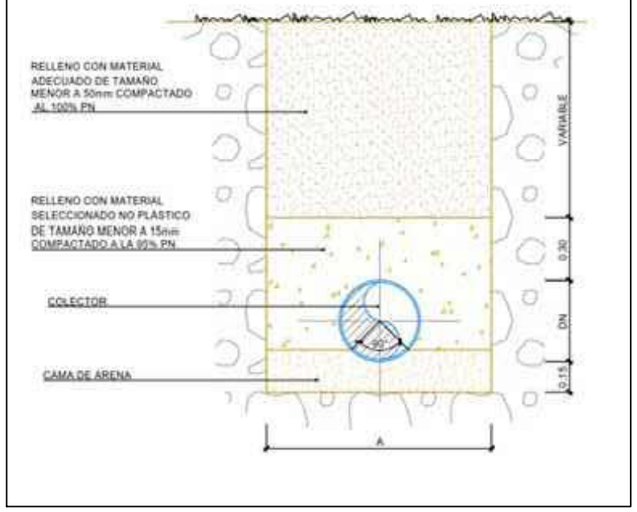
MAYO 2020

PROPIEDAD:
MINISTERIO PARA LA TRANSICION ECOLOGICA Y RETO DEMOGRAFICO.
AGUAS DE LAS CUENCAS DE ESPAÑA S.A.
Plaza Cuba 9. 41011. Sevilla.

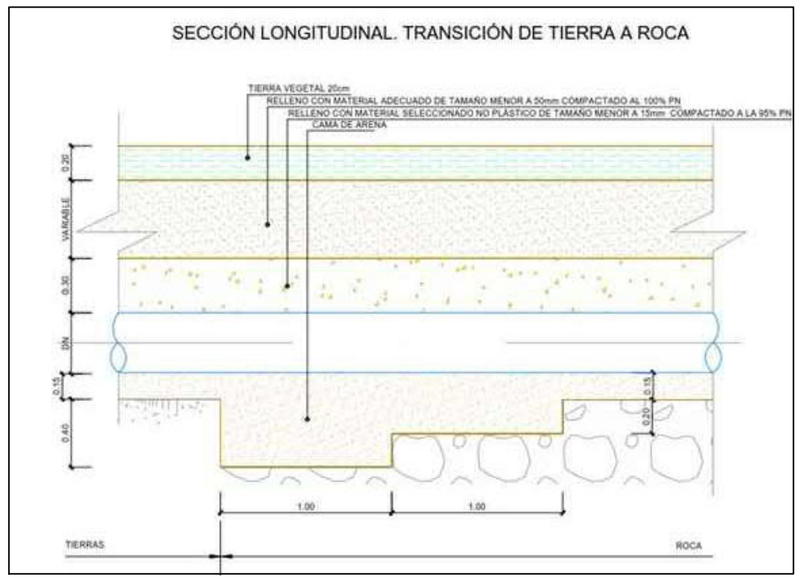
ST-1. SECCIÓN TIPO ZANJA EN SUELOS 0 ≤ H ≤ 2.50m



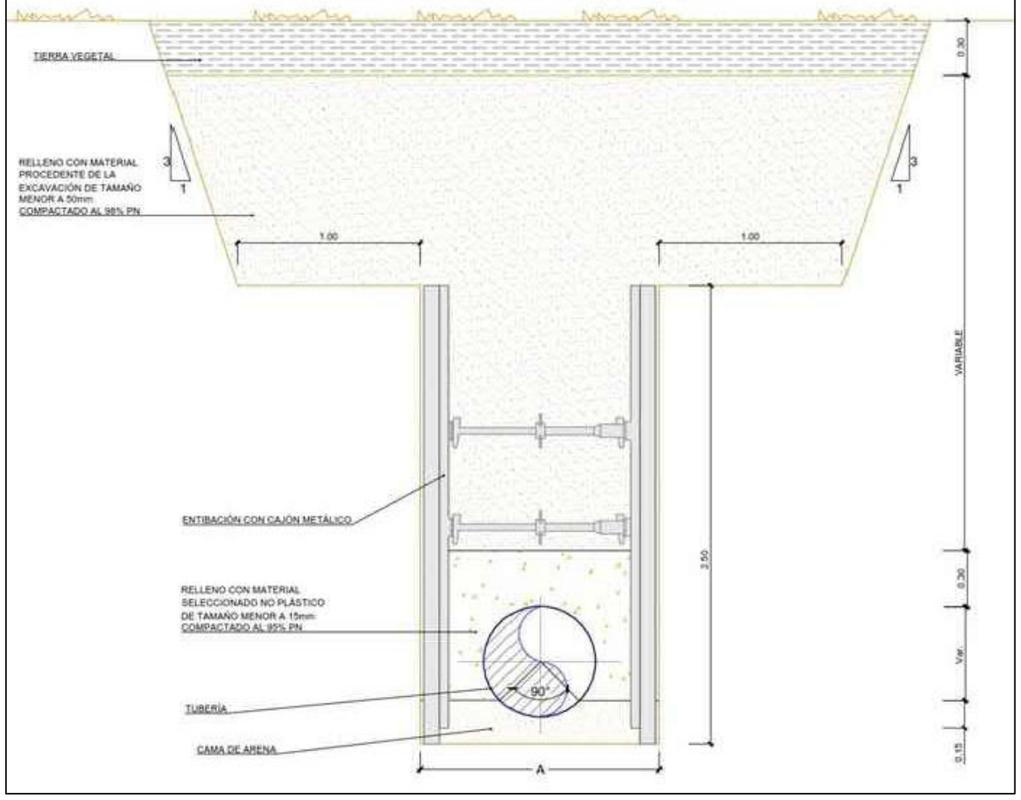
ST-2. SECCIÓN TIPO ZANJA EN ROCA



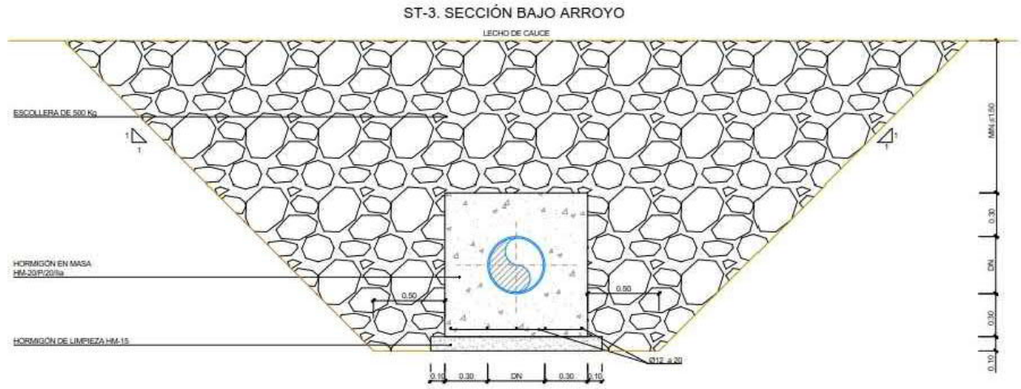
SECCIÓN LONGITUDINAL. TRANSICIÓN DE TIERRA A ROCA



ST-1. SECCIÓN TIPO ZANJA EN SUELOS H>2.50m



ST-3. SECCIÓN BAJO ARROYO



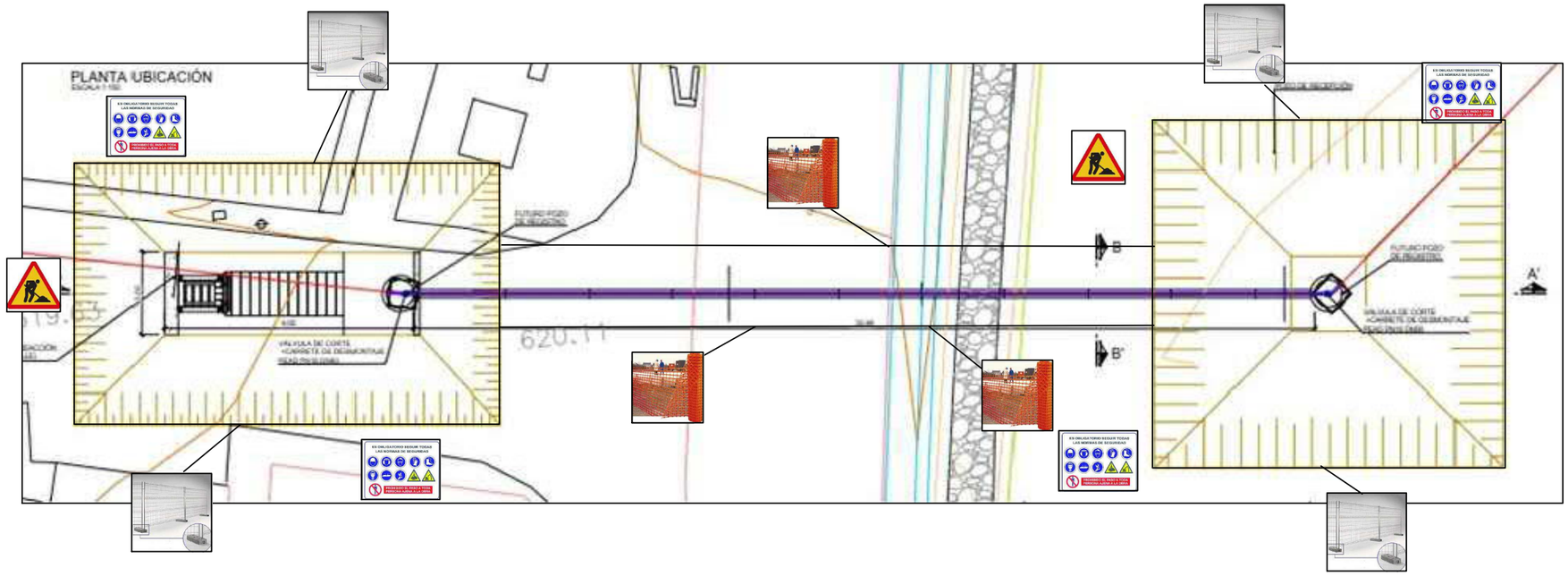
PROYECTO DE CONSTRUCCION SANEAMIENTO Y DEPURACION DE LOS MUNICIPIOS DE LA CUENCA ALTA DEL RIO GUADIARIO. EDAR Y COLECTORES EN ARRIATE (MALAGA).

ESS PLANO Nº 4 – TIPO DE ZANJAS DE COLECTORES

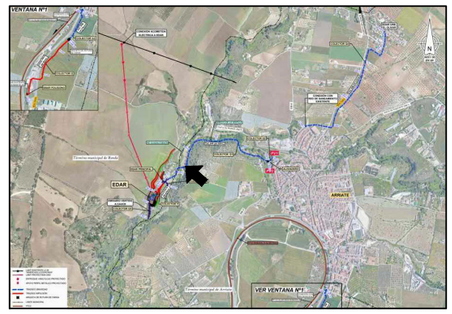
TÜV SÜD IBERIA S.A.U.
SANTIAGO MORAL PEREDA
PARSI C/PARSI 7, Nº 4 NAVE 11
Tlfno 954 25 87 00

MAYO 2020

PROPIEDAD:
MINISTERIO PARA LA TRANSICION ECOLOGICA Y RETO DEMOGRAFICO.
AGUAS DE LAS CUENCAS DE ESPAÑA S.A.
Plaza Cuba 9. 41011. Sevilla.

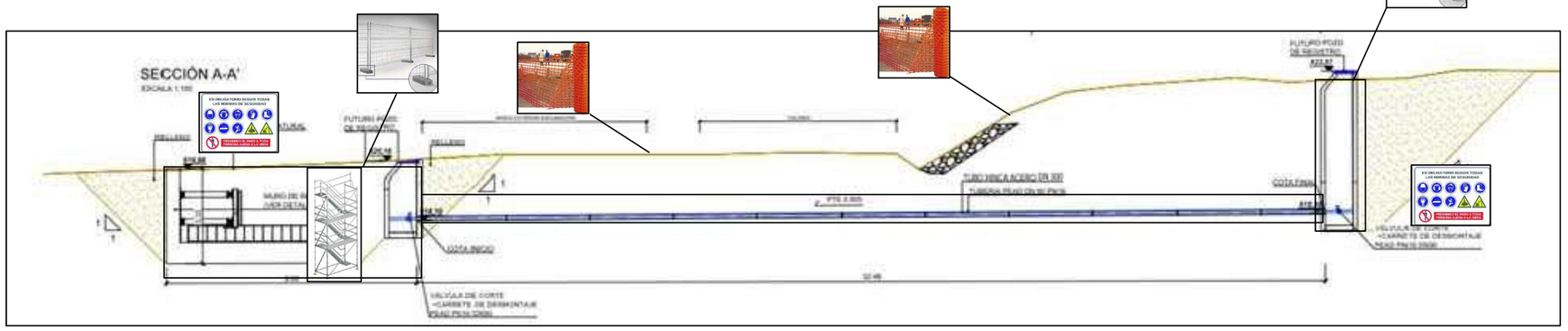


PLANTA DE HINCA BAJO ARROYO



NOTA IMPORTANTE:

EXISTE UN CRUCE POR HINCA PARA PASO BAJO LA ARROYO
SE EJECUTARA CON UNA FUNDA DE ACERO Y DENTRO COLECTOR.
SE TALUZARA AS ZONAS DE ACTUACION Y SE EJEUCTARÁ MURO DE CONTENCION PARA EJECUTAR LA FUNDA. ZONAS SUPERIORES DELIMITADAS CON VALLADO, SEÑALES, ETC...
ACCESOS AL INTERIOR CON ANDAMIO ESCALERAS CON ESTABILIDAD O CREAR ESCALONES EN TALUD SI SE PERMITE.



SECCION DE HNCA BAJO ARROYO

PROYECTO DE CONSTRUCCION SANEAMIENTO Y DEPURACION DE LOS MUNICIPIOS DE LA CUENCA ALTA DEL RIO GUADIARIO. EDAR Y COLECTORES EN ARRIATE (MALAGA).

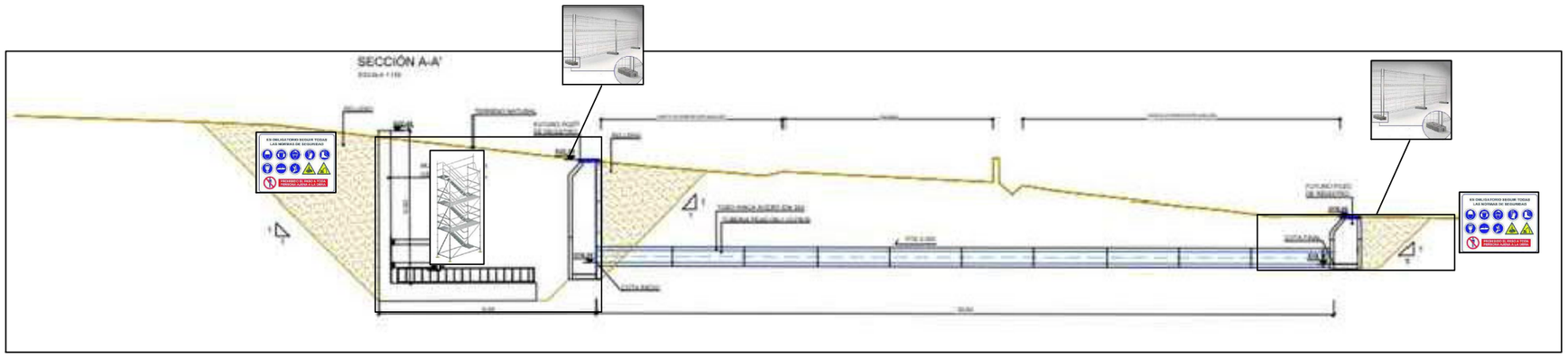
ESS PLANO Nº 5.1 – CRUCE HINCA BAJO ARROYO

TÜV SÜD IBERIA S.A.U.
SANTIAGO MORAL PEREDA
PARSI C/PARSI 7, Nº 4 NAVE 11
Tlfno 954 25 87 00

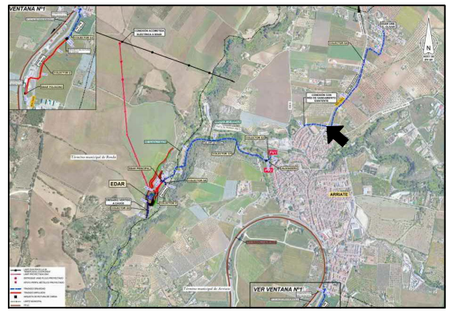
MAYO 2020

PROPIEDAD:
MINISTERIO PARA LA TRANSICION ECOLOGICA Y RETO DEMOGRAFICO.
AGUAS DE LAS CUENCAS DE ESPAÑA S.A.
Plaza Cuba 9. 41011. Sevilla.

PLANTA DE HINCA BAJO CARRETERA



SECCION DE HNCA BAJO CARRETERA



NOTA IMPORTANTE:

EXISTE UN CRUCE POR HINCA PARA PASO BAJO LA CARRETERA SE EJECUTARA CON UNA FUNDA DE ACERO Y DENTRO COLECTOR. SE TALUZARA AS ZONAS DE ACTUACION Y SE EJEUCTARÁ MURO DE CONTENCION PARA EJECUTAR LA FUNDA. ZONAS SUPERIORES DELIMITADAS CON VALLADO, SEÑALES, ETC... ACCESOS AL INTERIOR CON ANDAMIO ESCALERAS CON ESTABILIDAD O CREAR ESCALONES EN TALUD SI SE PERMITE.

PROYECTO DE CONSTRUCCION SANEAMIENTO Y DEPURACION DE LOS MUNICIPIOS DE LA CUENCA ALTA DEL RIO GUADIARIO. EDAR Y COLECTORES EN ARRIATE (MALAGA).

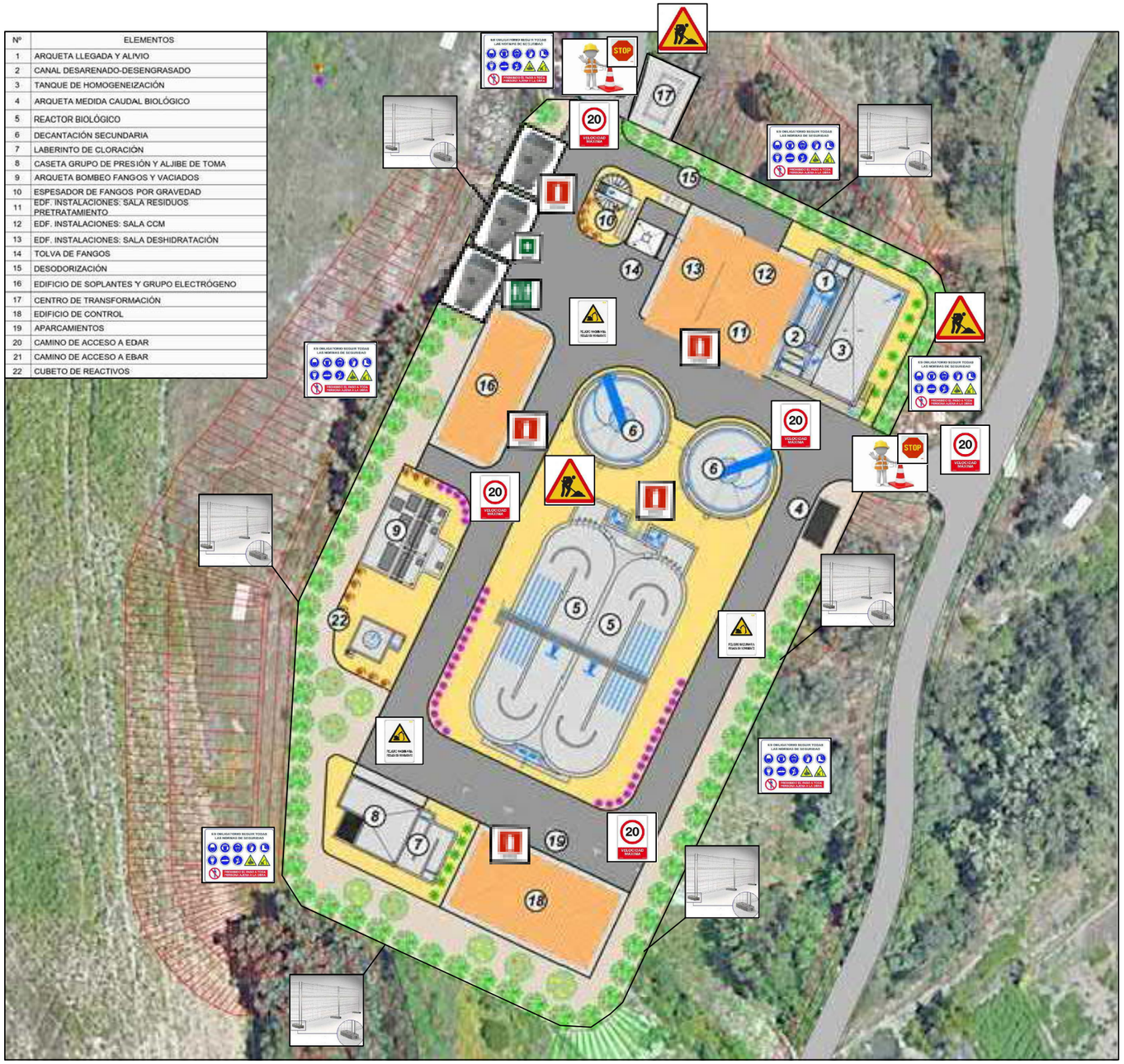
ESS PLANO Nº 5.2 – CRUCE HINCA BAJO CARRETERA

TÜV SÜD IBERIA S.A.U.
SANTIAGO MORAL PEREDA
PARSI C/PARSI 7, Nº 4 NAVE 11
Tlfno 954 25 87 00

MAYO 2020

PROPIEDAD:
MINISTERIO PARA LA TRANSICION ECOLOGICA Y RETO DEMOGRAFICO.
AGUAS DE LAS CUENCAS DE ESPAÑA S.A.
Plaza Cuba 9. 41011. Sevilla.

Nº	ELEMENTOS
1	ARQUETA LLEGADA Y ALIVIO
2	CANAL DESARENADO-DESENGRASADO
3	TANQUE DE HOMOGENEIZACIÓN
4	ARQUETA MEDIDA CAUDAL BIOLÓGICO
5	REACTOR BIOLÓGICO
6	DECANTACIÓN SECUNDARIA
7	LABERINTO DE CLORACIÓN
8	CASETA GRUPO DE PRESIÓN Y ALJIBE DE TOMA
9	ARQUETA BOMBEO FANGOS Y VACIADOS
10	ESPESADOR DE FANGOS POR GRAVEDAD
11	EDF. INSTALACIONES: SALA RESIDUOS PRETRATAMIENTO
12	EDF. INSTALACIONES: SALA CCM
13	EDF. INSTALACIONES: SALA DESHIDRATACIÓN
14	TOLVA DE FANGOS
15	DESODORIZACIÓN
16	EDIFICIO DE SOPLANTES Y GRUPO ELECTRÓGENO
17	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
18	EDIFICIO DE CONTROL
19	APARCAMIENTOS
20	CAMINO DE ACCESO A EDAR
21	CAMINO DE ACCESO A EBAR
22	CUBETO DE REACTIVOS



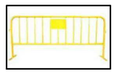
CASETAS OBRA

SEÑAÑES GENERALES VALLADO

VALLADO OBRA

MALLAS DE PVC EN OBRA

CONTROL ACCESOS OBRA



VALLADO TIPO AYTO

OTRAS SEÑALIZACIONES OBRA:

NOTA IMPORTANTE:

COLOCAR SEÑALIZACION DE SEGURIDAD DE TRAFICO COMO REDUCCIÓN DE VELOCIDAD, PRECAUCIÓN OBRAS, DESVIOS PROVISIONALES, ALUMBRADO SEÁLIZACIÓN NOCTURNA, ETC.
SE COLOCARAN TRABAJADORES QUE CONTROLEN EL TRANSITO RODADO SI FUERA NECESARIO, HACIENDO USO DE CHALECOS REFLECTANTES Y DISCOS DE SEÑALIZACIÓN.

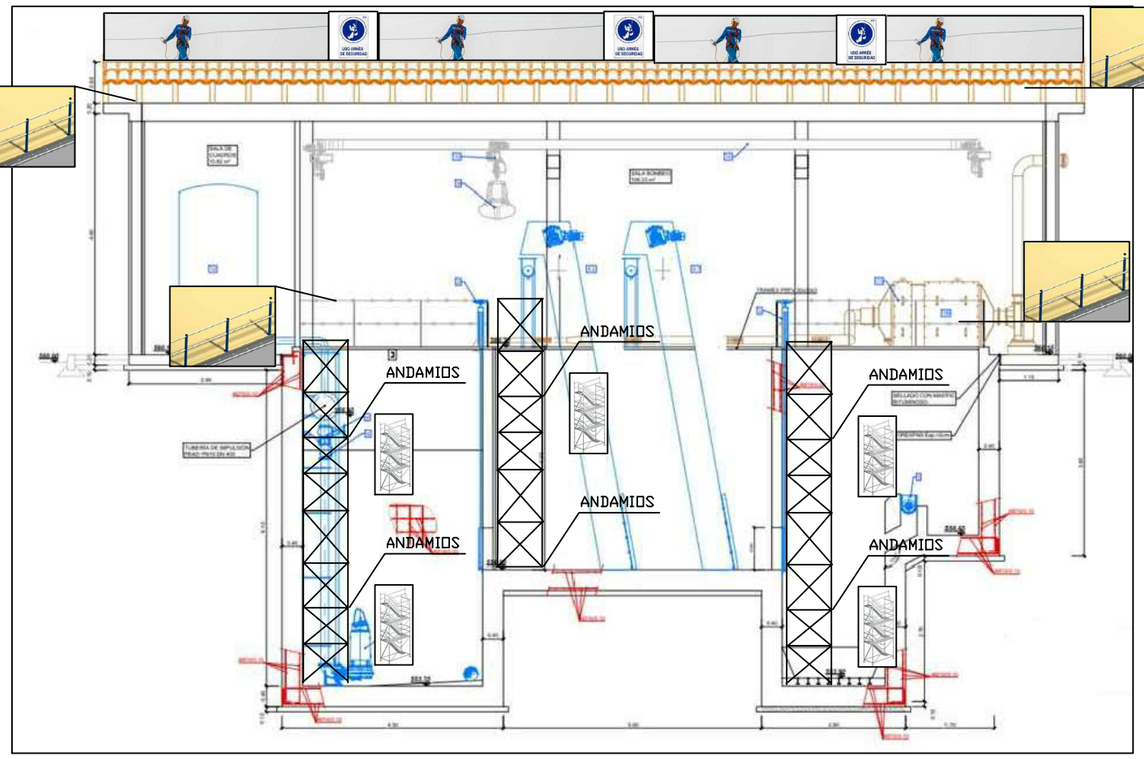
PROYECTO DE CONSTRUCCION SANEAMIENTO Y DEPURACION DE LOS MUNICIPIOS DE LA CUENCA ALTA DEL RIO GUADIARIO. EDAR Y COLECTORES EN ARRIATE (MALAGA).

ESS PLANO Nº 6 – ORGANIZACION DE OBRA EDAR

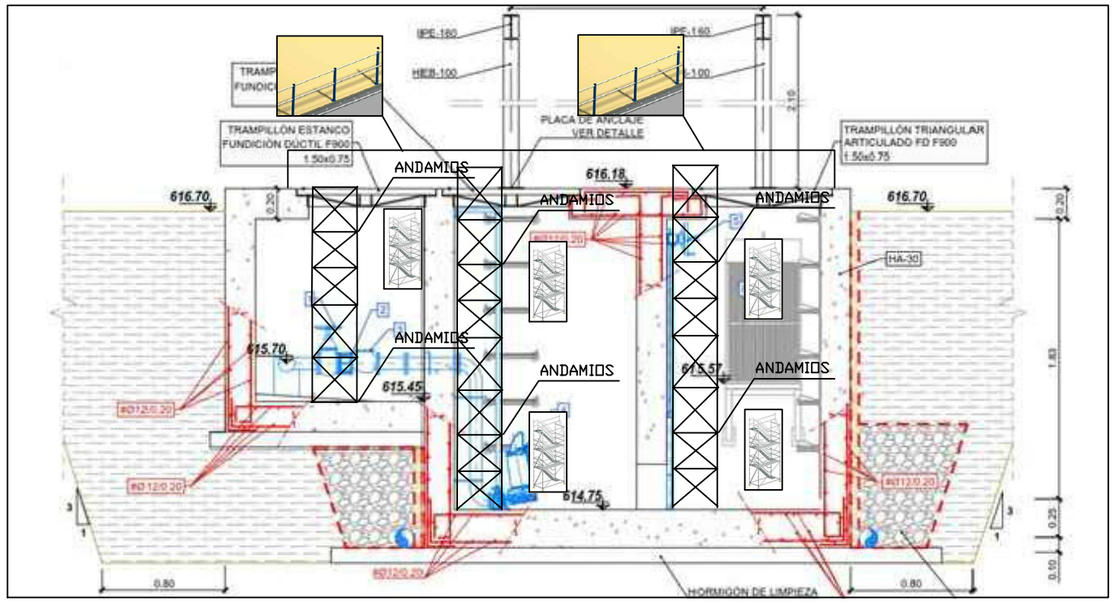
TÜV SÜD IBERIA S.A.U.
SANTIAGO MORAL PEREDA
PARSI C/PARSI 7, Nº 4 NAVE 11
Tlfno 954 25 87 00

MAYO 2020

PROPIEDAD:
MINISTERIO PARA LA TRANSICION ECOLOGICA Y RETO DEMOGRAFICO.
AGUAS DE LAS CUENCAS DE ESPAÑA S.A.
Plaza Cuba 9. 41011. Sevilla.



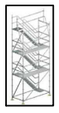
EBAR PRINCIPAL



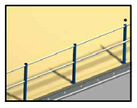
EBAR POLIGONO

NOTA IMPORTANTE:

EN LAS EJECUCIONES DE EDAR CON INSTALACIONES HAY DIVERSOS DESNIVELES, ASI COMO EN EL MONTAJE DE VALVULERIAS, TUBERIAS, ETC.. TRAS LA EJECUCION DE LA OBRA CIVIL, EXISTEN CIERTOS DESNIVELES QUE DEBERÁN PROTEGERSE CON PROTECCIONES COLECTIVAS (BARANDILLAS, ETC..) ANTEPONIENDOSE A LAS INDIVIDUALES.
VALORAR ACCESO A INSTALACIONES CON ANDAMIO EN PRIMERA OPCION Y LINEAS DE VIDA CON ESCALERAS DE MANO O PATES COMO SEGUNDA. PREVER SISTEMA DE RESCATE.



ANDAMIOS



BARANDILLAS PERIMETRALES EN DESNIVELES > 2,00 M

SEÑALIZACION DE USO OBLIGATORIO DE SISTEMAS ANTICAIDAS

DISPOSITIVOS ANTICAIDAS. LINEAS DE VIDA HORIZONTALES

PROYECTO DE CONSTRUCCION SANEAMIENTO Y DEPURACION DE LOS MUNICIPIOS DE LA CUENCA ALTA DEL RIO GUADIARIO. EDAR Y COLECTORES EN ARRIATE (MALAGA).

PLANO Nº 7 – EBAR POLIGONO Y PRINCIPAL. DETALLES INSTALACIONES VARIAS

TÜV SÜD IBERIA S.A.U.
SANTIAGO MORAL PEREDA
PARSI C/PARSI 7, Nº 4 NAVE 11
Tlfno 954 25 87 00

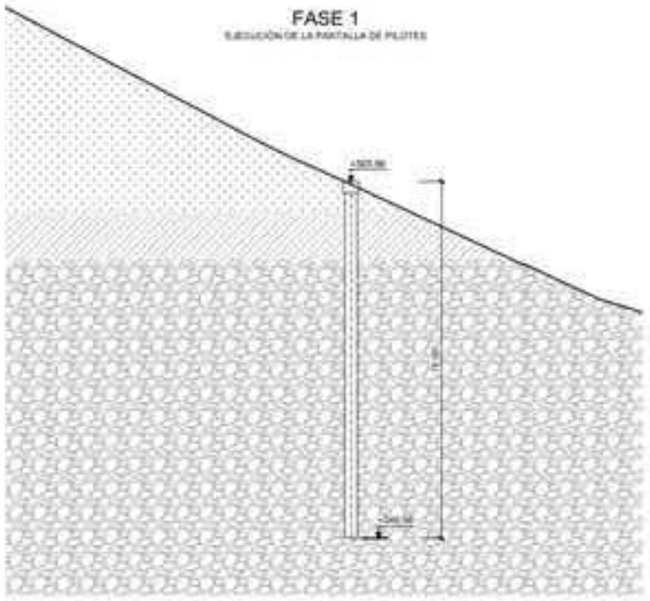
MAYO 2020

PROPIEDAD:
MINISTERIO PARA LA TRANSICION ECOLOGICA Y RETO DEMOGRAFICO.
AGUAS DE LAS CUENCAS DE ESPAÑA S.A.
Plaza Cuba 9. 41011. Sevilla.

PANTALLA PILOTES TIPO 1

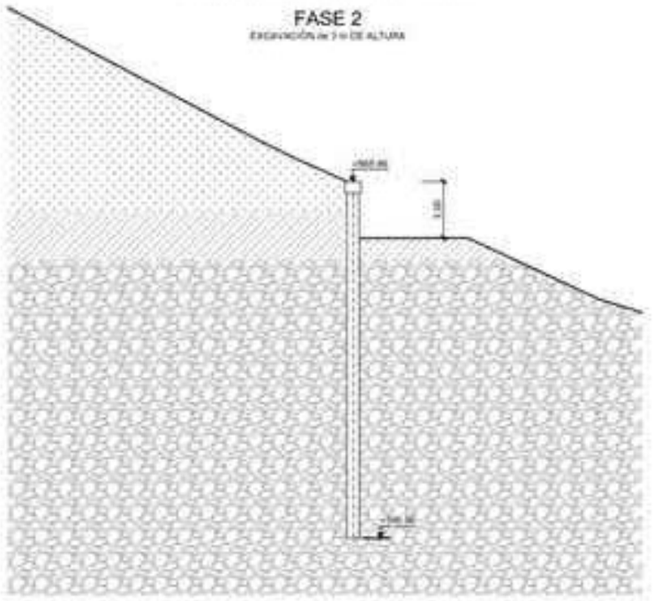
FASE 1

EJECUCIÓN DE LA PANTALLA DE PILOTES



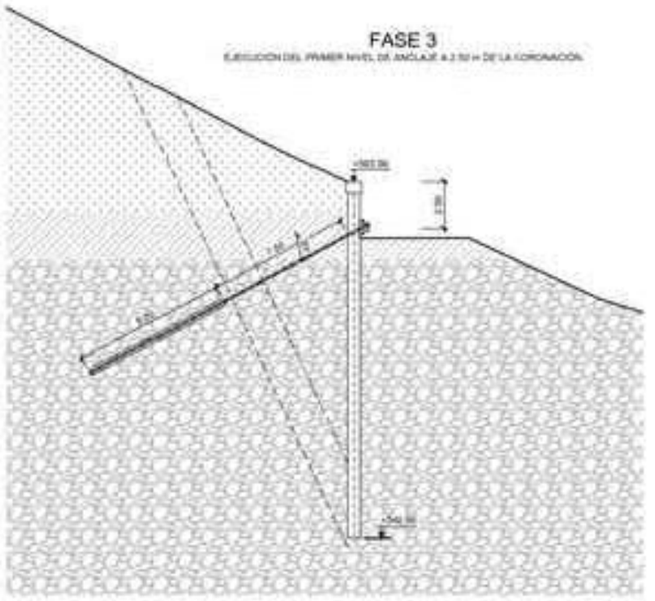
FASE 2

EXCAVACIÓN de 3 m DE ALTURA



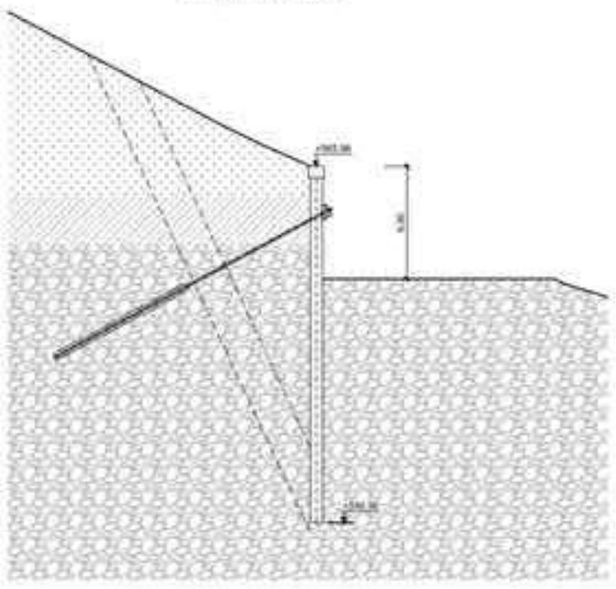
FASE 3

EJECUCIÓN DEL PRIMER NIVEL DE ANCLAJE A 2.50 m DE LA CORONACIÓN



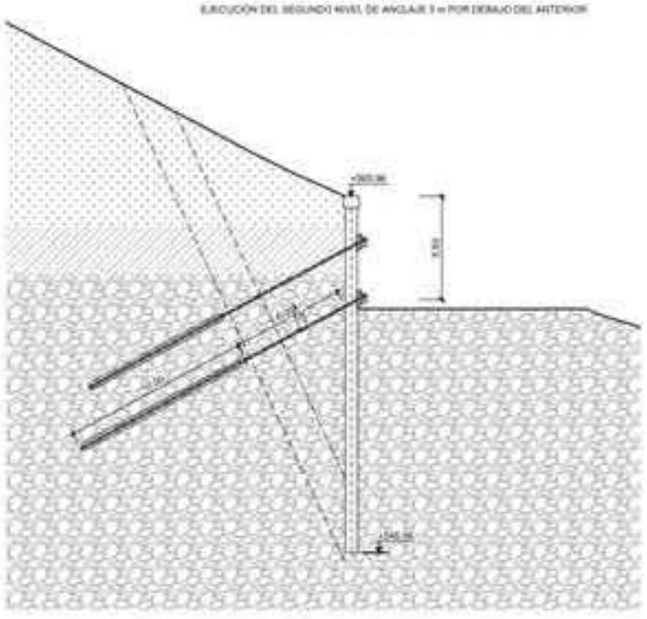
FASE 4

EXCAVACIÓN DE 3 m DE ALTURA



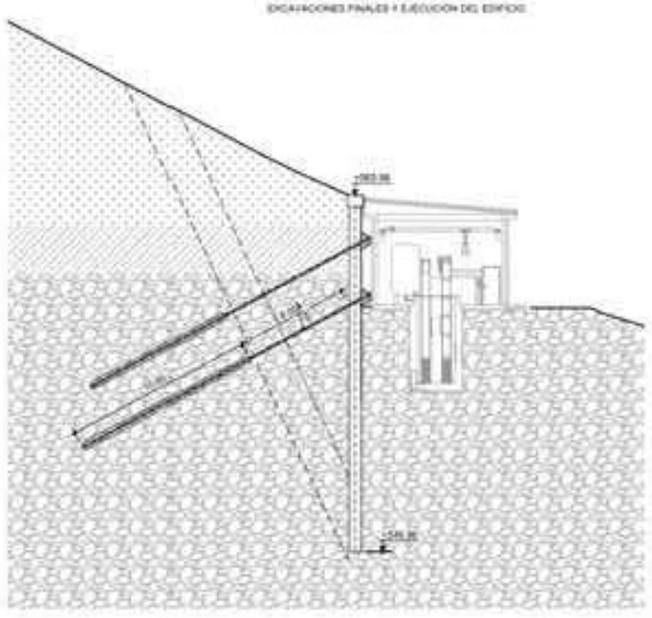
FASE 5

EJECUCIÓN DEL SEGUNDO NIVEL DE ANCLAJE 3 m POR DEBAJO DEL ANTERIOR



FASE 6

EXCAVACIONES FINALES Y EJECUCIÓN DEL EDIFICIO



FASES PILOTAJE Y ANCLAJES EBAR PRINCIPAL

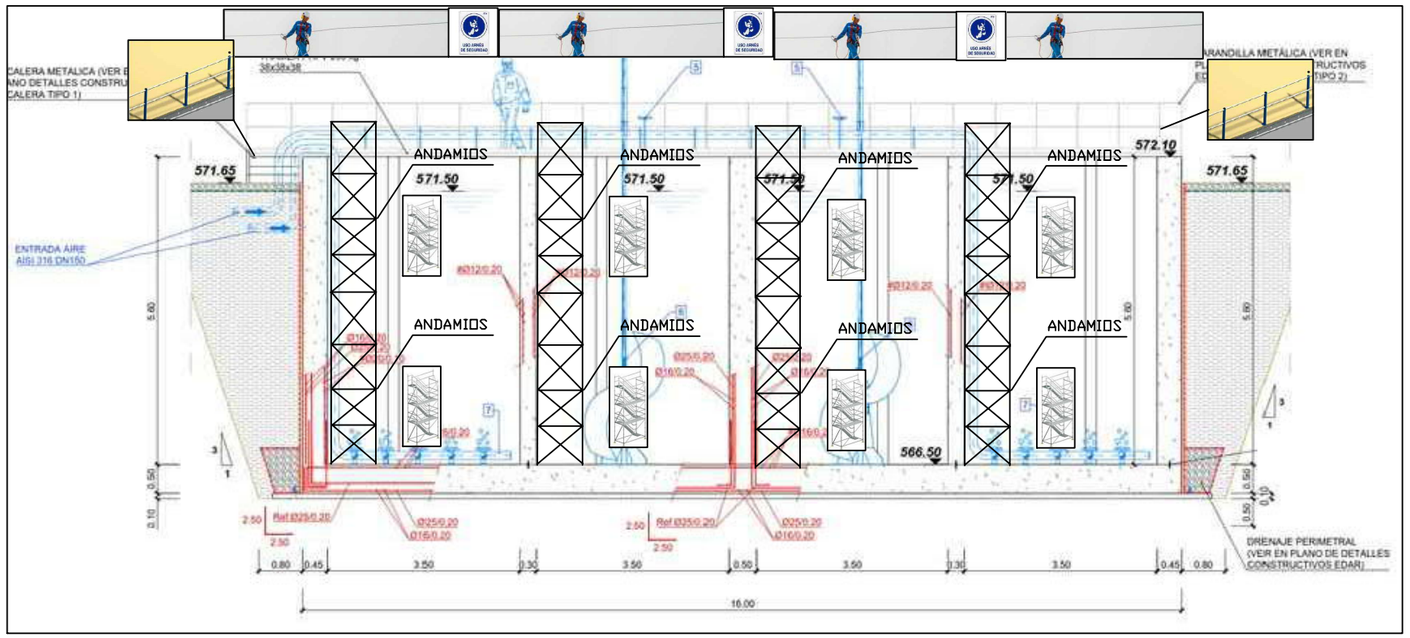
PROYECTO DE CONSTRUCCION SANEAMIENTO Y DEPURACION DE LOS MUNICIPIOS DE LA CUENCA ALTA DEL RIO GUADIARIO. EDAR Y COLECTORES EN ARRIATE (MALAGA).

PLANO Nº 8 – DETALLES PILOTAJE EBAR PRINCIPAL

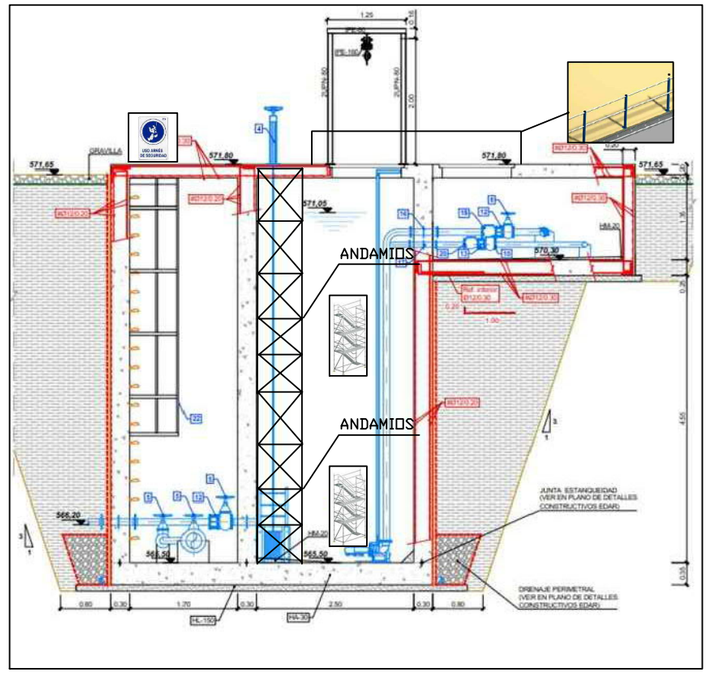
TÜV SÜD IBERIA S.A.U.
SANTIAGO MORAL PEREDA
PARSI C/PARSI 7, Nº 4 NAVE 11
Tlfno 954 25 87 00

MAYO 2020

PROPIEDAD:
MINISTERIO PARA LA TRANSICION ECOLOGICA Y RETO DEMOGRAFICO.
AGUAS DE LAS CUENCAS DE ESPAÑA S.A.
Plaza Cuba 9. 41011. Sevilla.



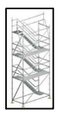
REACTOR BIOLOGICO



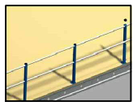
BOMBEO FANGO

NOTA IMPORTANTE:

EN LAS EJECUCIONES DE EDAR CON INSTALACIONES HAY DIVERSOS DESNIVELES, ASI COMO EN EL MONTAJE DE VALVULERIAS, TUBERIAS, ETC.. TRAS LA EJECUCION DE LA OBRA CIVIL, EXISTEN CIERTOS DESNIVELES QUE DEBERÁN PROTEGERSE CON PROTECCIONES COLECTIVAS (BARANDILLAS, ETC..) ANTEPONIENDOSE A LAS INDIVIDUALES.
VALORAR ACCESO A INSTALACIONES CON ANDAMIO EN PRIMERA OPCION Y LINEAS DE VIDA CON ESCALERAS DE MANO O PATES COMO SEGUNDA. PREVER SISTEMA DE RESCATE.



ANDAMIOS



BARANDILLAS PERIMETRALES EN DESNIVELES > 2,00 M

SEÑALIZACION DE USO OBLIGATORIO DE SISTEMAS ANTICAIDAS

DISPOSITIVOS ANTICAIDAS. LINEAS DE VIDA HORIZONTALES

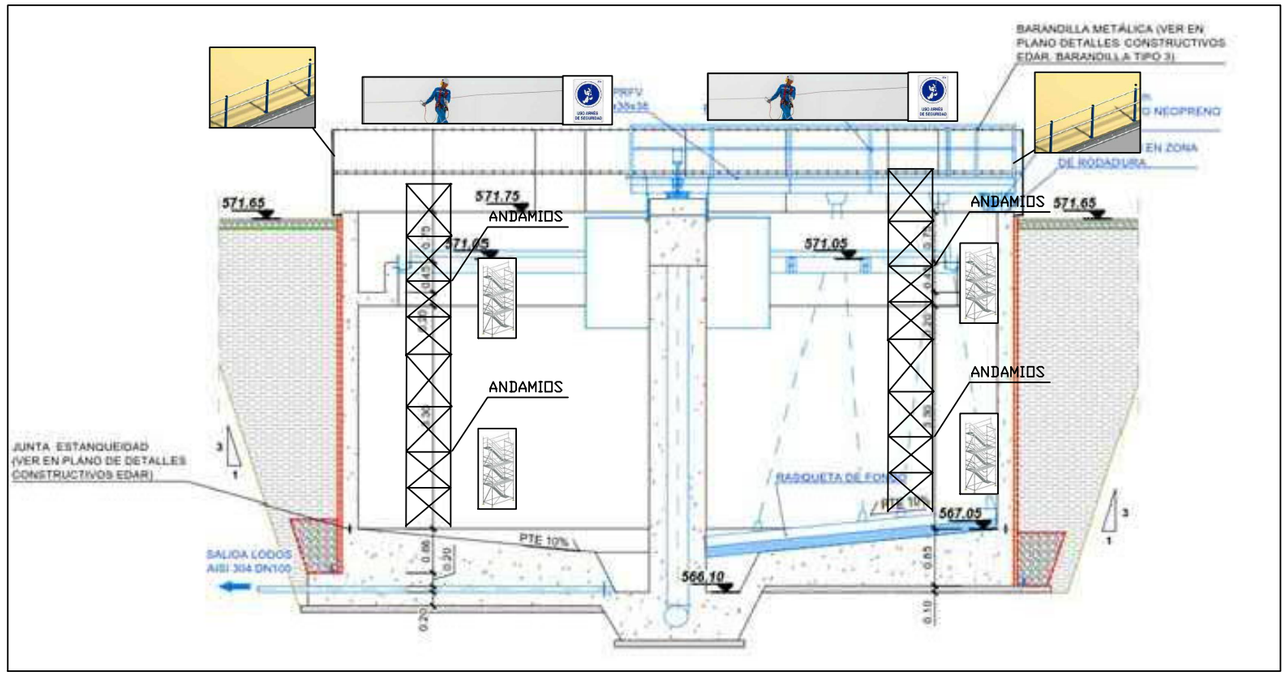
PROYECTO DE CONSTRUCCION SANEAMIENTO Y DEPURACION DE LOS MUNICIPIOS DE LA CUENCA ALTA DEL RIO GUADIARIO. EDAR Y COLECTORES EN ARRIATE (MALAGA).

PLANO Nº 9 – EDAR. DETALLES INSTALACIONES VARIAS

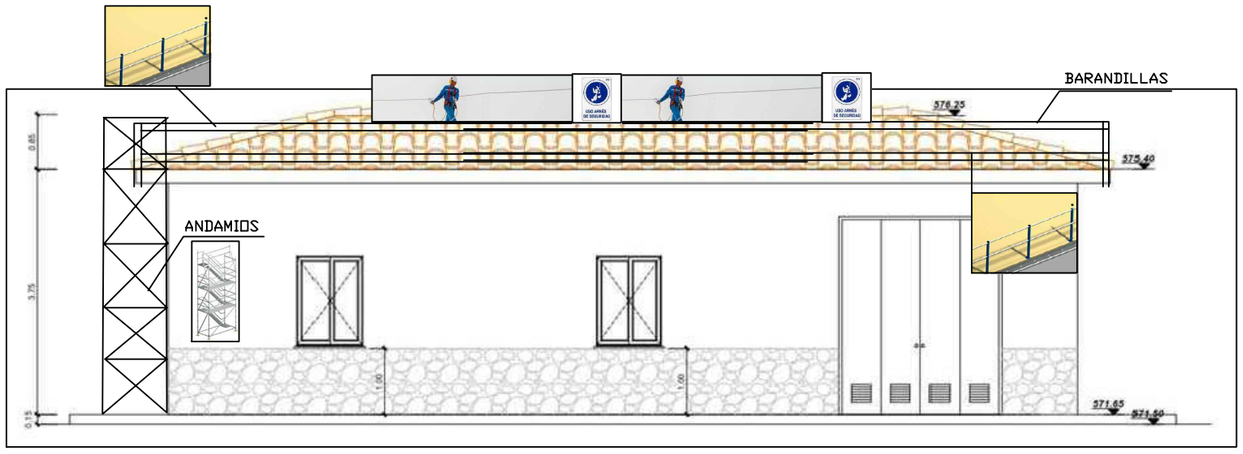
TÜV SÜD IBERIA S.A.U.
SANTIAGO MORAL PEREDA
PARSI C/PARSI 7, Nº 4 NAVE 11
Tlfno 954 25 87 00

MAYO 2020

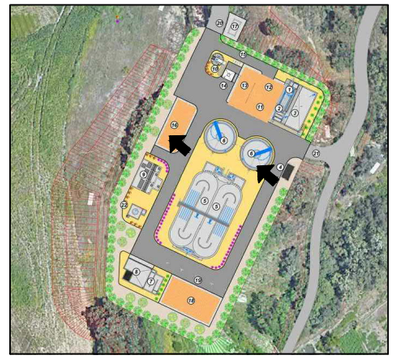
PROPIEDAD:
MINISTERIO PARA LA TRANSICION ECOLOGICA Y RETO DEMOGRAFICO.
AGUAS DE LAS CUENCAS DE ESPAÑA S.A.
Plaza Cuba 9. 41011. Sevilla.



DECANTADOR



EDIFICIO SOPLANTES EDAR



ANDAMIOS

SEÑALIZACION DE USO OBLIGATORIO DE SISTEMAS ANTICAIDAS

BARANDILLAS PERIMETRALES EN DESNIVELES > 2,00 M

DISPOSITIVOS ANTICAIDAS. LINEAS DE VIDA HORIZONTALES

NOTA IMPORTANTE:

EN LAS EJECUCIONES DE EDAR CON OBRA CIVIL DE DIVERSOS DESNIVELES, ASI COMO EN EL MONTAJE DE VALVULERIAS, TUBERIAS, ETC.. TRAS LA EJECUCION DE LA OBRA CIVIL, EXISTEN CIERTOS DESNIVELES QUE DEBERáN PROTEGERSE CON PROTECCIONES COLECTIVAS (BARANDILLAS, ETC..) ANTEPONIENDOSE A LAS INDIVIDUALES.
VALORAR ACCESO A ARQUETAS CON ANDAMIO EN PRIMERA OPCION Y LINEAS DE VIDA CON ESCALERAS DE MANO O PATES COMO SEGUNDA. PREVER SISTEMA DE RESCATE.

PROYECTO DE CONSTRUCCION SANEAMIENTO Y DEPURACION DE LOS MUNICIPIOS DE LA CUENCA ALTA DEL RIO GUADIARIO. EDAR Y COLECTORES EN ARRIATE (MALAGA).

PLANO Nº 10 – EDAR DETALLES EDIFICIOS. EDAR DECANTADOR.

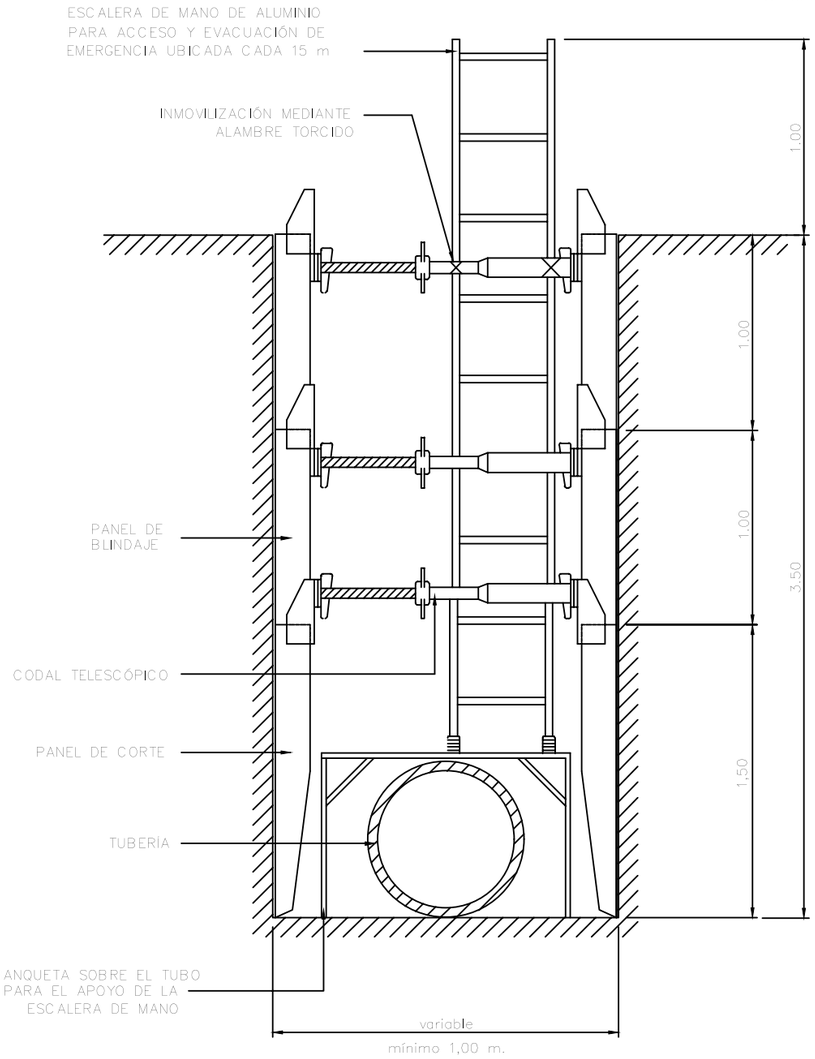
TÜV SÜD IBERIA S.A.U.
SANTIAGO MORAL PEREDA
PARSI C/PARSI 7, Nº 4 NAVE 11
Tlfno 954 25 87 00

MAYO 2020

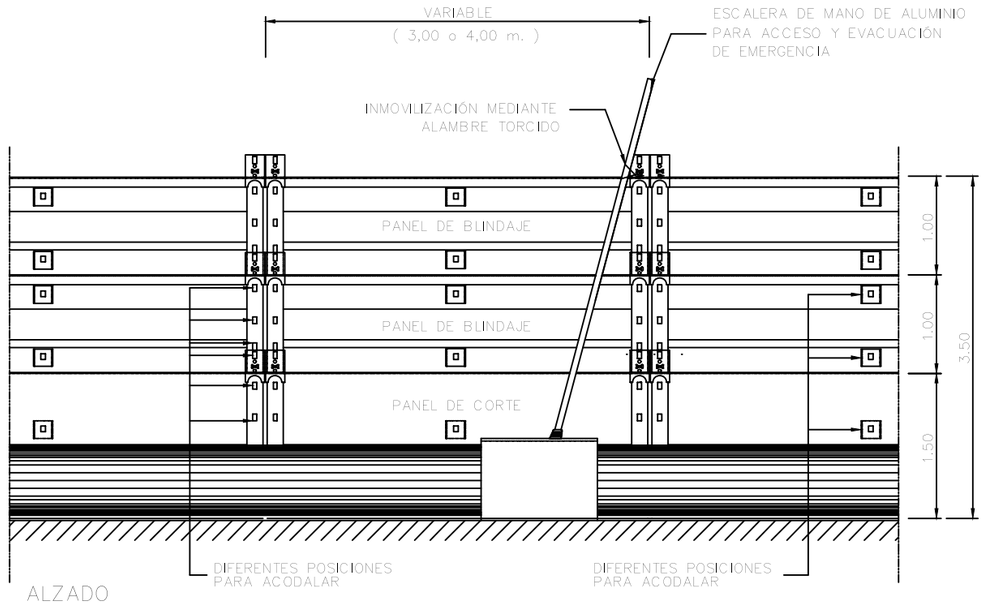
PROPIEDAD:
MINISTERIO PARA LA TRANSICION ECOLOGICA Y RETO DEMOGRAFICO.
AGUAS DE LAS CUENCAS DE ESPAÑA S.A.
Plaza Cuba 9. 41011. Sevilla.

BLINDAJE DE ACERO TIPO "ISCHEBECK"
SECCIÓN Y ALZADO, PROUNDICAD HASTA 3,50 m.

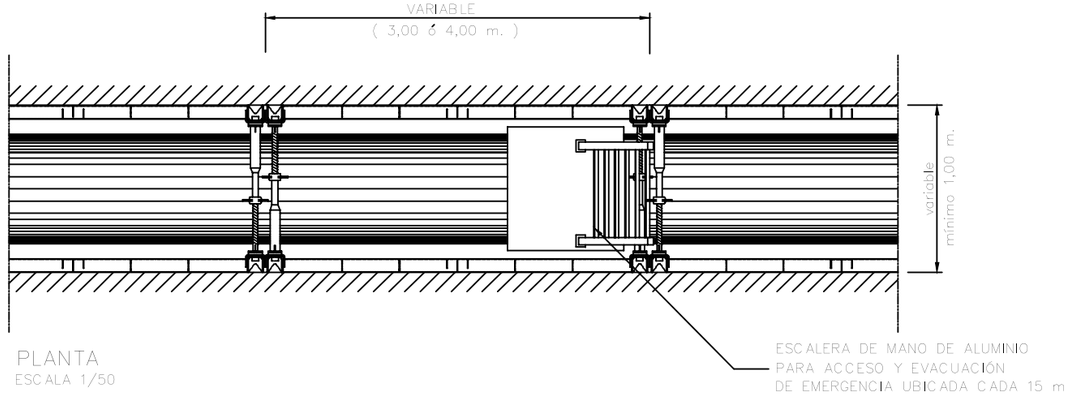
Esfuerzo max. 24,5 KN/m2



SECCIÓN
ESCALA 1/25



ALZADO
ESCALA 1/50



PLANTA
ESCALA 1/50

NOTA:

TANTO LA ESCALERA COMO LA BANQUETA SE APROXIMARÁ LO MÁXIMO POSIBLE AL BORDE DE LA EXCAVACIÓN.

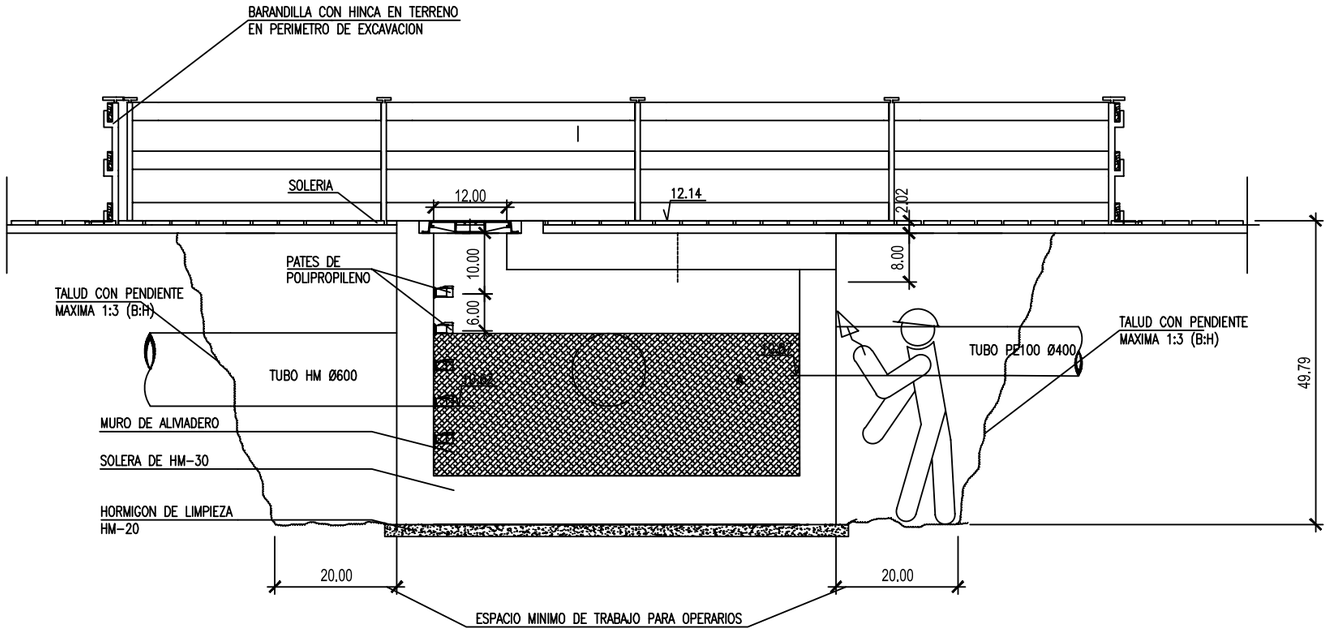
PROYECTO DE CONSTRUCCION SANEAMIENTO Y DEPURACION DE LOS MUNICIPIOS DE LA CUENCA ALTA DEL RIO GUADIARIO. EDAR Y COLECTORES EN ARRIATE (MALAGA).

PLANO Nº11 – DETALLE ENTIBADO DE ZANJAS

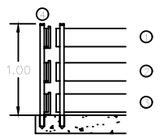
TÜV SÜD IBERIA S.A.U.
SANTIAGO MORAL PEREDA
PARSI C/PARSI 7, Nº 4 NAVE 11
Tlfno 954 25 87 00

MAYO 2020

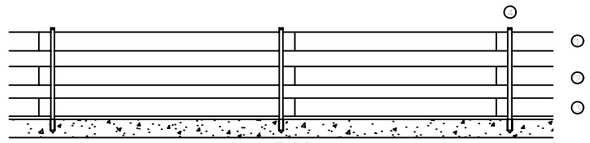
PROPIEDAD:
MINISTERIO PARA LA TRANSICION ECOLOGICA Y RETO DEMOGRAFICO.
AGUAS DE LAS CUENCAS DE ESPAÑA S.A.
Plaza Cuba 9. 41011. Sevilla.



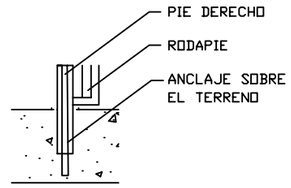
BARANDILLAS DE MADERA SOBRE PIES DERECHOS POR HINCA EN EL TERRENO



PERFIL



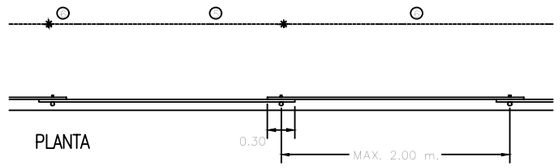
ALZADO



DETALLE-1

Leyenda

- PASAMANOS DE 20x2.5 cm.
- LISTÓN INTERMEDIO DE 20x2.5 cm.
- RODAPIE DE 20x2.5 cm.
- PIE DERECHO POR HINCA EN TERRENO
- LINEA DE CUERDA DE CIRCULACION
- PUNTO DE ANCLAJE DEL CINTURON DE SEGURIDAD



PLANTA

LEYENDA

EL PERIMETRO SE MANTENDRA CONSTANTEMENTE PROTEGIDO CON UNA BARANDILLA PERIMETRAL ANCLADA AL TERRENO

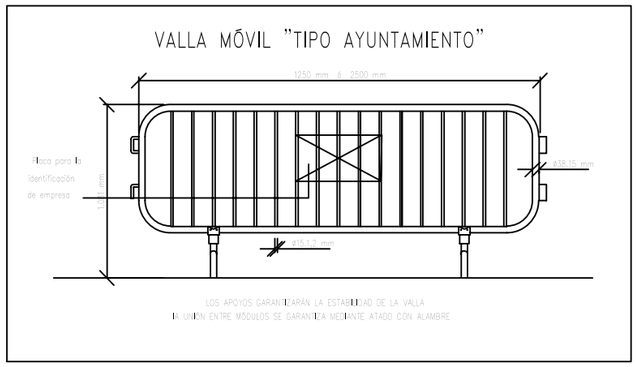
SE VIGILARÁ DIARIAMENTE EL ESTADO DEL TALUD DE LOS PARAMENTOS DE LA EXCAVACION, COLOCANDO ENTIBACION SI LA ESTABILIDAD DEL TERRENO LO REQUIERE

EN EL CASO DE COLOCARSE ALGÚN TRABAJADOR AL BORDE DE LA EXCAVACIÓN FUERA DE LA PROTECCION DE LA BARANDILLA, UTILIZARÁ ARNES DE SEGURIDAD ANCLADO A PUNTO DE ANCLAJE

LOS ACCESOS AL INTERIOR DEBEN SER ADECUADOS MEDIANTE ESCALERAS DE MANO DE ALUMINIO O ELEMENTOS ADECUADOS.

NUNCA SE ESCALARÁ A TRAVES DEL TALUD O UTILIZANDO ELEMENTOS IMPROVISADOS (VALLA METALICA, PALET DE MADERA, U OTROS) NI MEDIANTE ELEMENTOS DE LA MAQUINARIA

SE MANTENDRÁ UN ESPACIO DE TRABAJO ENTRE EL MURO DE HORMIGON Y EL TALUD DE EXCAVACION MINIMO DE 1,00 M



LA VALLA MOVIL TIPO AYUNTAMIENTO SE PUEDE UTILIZAR COMO BARANDILLA DE BORDE DE EXCAVACION, ANCLANDOLA AL TERRENO CORRECTAMENTE Y COLOCANDO EL RODAPIE CORRESPONDIENTE

PROYECTO DE CONSTRUCCION SANEAMIENTO Y DEPURACION DE LOS MUNICIPIOS DE LA CUENCA ALTA DEL RIO GUADIARIO. EDAR Y COLECTORES EN ARRIATE (MALAGA).

PLANO Nº 12 – DETALLE EN ZONA DE ARQUETA

TÜV SÜD IBERIA S.A.U.
SANTIAGO MORAL PEREDA
PARSI C/PARSI 7, Nº 4 NAVE 11
Tlfno 954 25 87 00

MAYO 2020

PROPIEDAD:
MINISTERIO PARA LA TRANSICION ECOLOGICA Y RETO DEMOGRAFICO.
AGUAS DE LAS CUENCAS DE ESPAÑA S.A.
Plaza Cuba 9. 41011. Sevilla.

ANEJO 15.

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

ÍNDICE

1. JUSTIFICACIÓN Y ALCANCE 2
2. MARCO LEGISLATIVO 3
2.1. Definiciones 8
3. DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA Y METODOLOGÍA 11
4. IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS. ORDEN MAM / 304/2002 11
4.1. Residuos procedentes de las excavaciones 12
4.2. Residuos procedentes de demolición en obra 12
4.3. Residuos procedentes de la construcción 12
5. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE LOS RESIDUOS 14
6. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE RESIDUOS GENERADOS 15
7. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA 19
8. DESTINO DE LOS RESIDUOS 21
9. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO Y SEPARACIÓN DE LOS RCDS DENTRO DE LA OBRA 22
9.1. Prescripciones y disposiciones generales 22
9.2. Unidades de obra 28
10. CONTROL Y VIGILANCIA EN OBRA 33
11. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN 34

1. JUSTIFICACIÓN Y ALCANCE

La gestión de residuos de construcción y demolición se llevará a cabo de acuerdo con lo establecido en el *Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición*.

De acuerdo con el artículo 4.1 del citado Real Decreto, el proyecto de ejecución de la obra deberá incluir un estudio de gestión de residuos, incluyendo los puntos que se detallan a continuación y se desarrollarán posteriormente.

"1. Además de los requisitos exigidos por la legislación sobre residuos, el productor de residuos de construcción y demolición deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

a) Incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

1.º Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.

2.º Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.

3.º Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.

4.º Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5.

5.º Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

6.º Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

7.º Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente."

El presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición se redacta en base al Proyecto de Construcción: "PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DE LOS MUNICIPIOS DE LA CUENCA ALTA DEL RÍO GUADIARO. EDAR Y COLECTORES EN ARRIATE (MÁLAGA)". CLAVE: ACE/314.01/19/PROY/01.

El alcance del Estudio será, de acuerdo al artículo 3 del mencionado Real Decreto 105/2008, la gestión de todos los residuos de construcción y demolición generados en la obra y no únicamente los sobrantes del movimiento de tierras. En este alcance se ha de considerar lo dispuesto en el apartado a) del mismo artículo que considera como excepción lo siguiente:

a) Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

2. MARCO LEGISLATIVO

El marco legislativo es el siguiente:

- Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas [DOUE L 312/3, de 22 de noviembre de 2008].
- Decisión de la Comisión de 18 de diciembre de 2014 por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista europea de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo [DOUE L 370/44, de 30 de diciembre de 2014].
- Decreto 397/2010, de 2 de noviembre, por el que se aprueba el Plan Director Territorial de Residuos No Peligrosos de Andalucía 2010-2019.

- Decreto 73/2012, de 20 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía.
- Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental (GICA). TEXTO CONSOLIDADO con última modificación de 15 de octubre de 2018.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición.

El Real Decreto 105/2008 define como "productor de residuos de construcción y demolición" *la persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición. Y se define "poseedor de dichos residuos" a: la persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente la condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos.*

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos:

- Identificación del poseedor y del productor.
- Obra de procedencia y en su caso el número de licencia de la obra.
- La cantidad expresada en m3, toneladas o en ambas unidades.
- Tipología de residuos entregados, codificados con arreglo a lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma sustitutiva.
- Identificación del gestor de operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el

documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en el artículo 17 de la *Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados*.

El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

Los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 Tn
- Ladrillos, tejas, cerámicos: 40 Tn
- Metal: 2 Tn
- Madera: 1 Tn
- Vidrio: 1 Tn
- Plástico: 0,5 Tn
- Papel y cartón: 0,5 Tn

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra en que se produzcan. Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

Por último, el *Decreto 73/2012, de 20 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía*, dedica el capítulo I del Título V a estos residuos.

El artículo 82 dicta que las obras exentas de licencia municipal, como es el caso, la persona o entidad contratista o adjudicataria, deberá constituir una fianza o garantía financiera equivalente a favor de la Consejería competente en materia de medio ambiente, para asegurar la correcta gestión de los residuos generados conforme el artículo 6.2 del R.D. 105/2008, de 1 de febrero.

Dicha fianza estará integrada en los procedimientos de autorización ambiental unificada de modo que se deposite el importe requerido antes de emitirse la correspondiente resolución de autorización ambiental.

El artículo 87 del Decreto 73/2012, de 20 de marzo, dicta que en las obras promovidas por las administraciones públicas en Andalucía, las personas o entidades promotoras:

1. Aplicarán medidas tendentes a la prevención y minimización en la generación de residuos de construcción y demolición.
2. Emplearán productos procedentes de la valorización de residuos de construcción y demolición, cuando existan materiales adecuados, para aquellas obras promovidas por la Administración de la Junta de Andalucía.

Por otro lado, según el Artículo 88 (Obligaciones de las personas o entidades poseedoras de residuos de construcción y demolición) del *Decreto 73/2012, de 20 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía*:

"1. Además de lo previsto en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, las personas o entidades poseedoras de residuos de construcción y demolición tendrán que:

a) Separar los residuos peligrosos de los no peligrosos, independientemente de la cantidad generada, siempre que sea técnicamente viable. En caso de no poder separarse, TODOS TENDRÁN LA CONSIDERACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS.

b) Entregar los residuos a una persona o entidad autorizada o registrada que realice operaciones de gestión de residuos."

Además, para la correcta gestión de los residuos que se generen en la obra, se tendrá en cuenta la siguiente normativa:

- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, básica de residuos tóxicos y peligrosos.
- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de julio.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la Lista Europea de Residuos.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante su depósito en vertedero.
- Real Decreto 1304/2009, de 31 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante su depósito en vertedero.
- ORDEN AAA/661/2013, de 18 de abril, por la que se modifican los anexos I, II y III del Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022, Resolución de 16 de noviembre de 2015, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural.
- Ley 8/2018, de 8 de octubre, de medidas frente al cambio climático y para la transición hacia un nuevo modelo energético en Andalucía.
- Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases [BOE nº 104, de 1 de mayo de 1998].
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases [BOE nº 99, de 25 de abril de 1997].
- Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos [BOE nº 54, de 4 de marzo de 2003].

- Orden de 13 de octubre de 1989, por la que se determinan los métodos de caracterización de residuos tóxicos y peligrosos. Desarrolla el Real Decreto 833/1988 y transpone los métodos de caracterización establecidos en la Directiva 84/449 [BOE nº 270, de 10 de noviembre de 1989].

De acuerdo con la normativa anterior, los residuos se destinarán preferentemente, y por este orden, a su reutilización, reciclado y otras formas de valorización.

2.1. DEFINICIONES

En el Artículo 3 de la *Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados*, se incluyen las siguientes definiciones:

*"**Residuo**: cualquier sustancia u objeto que su poseedor deseche o tenga la intención o la obligación de desechar.*

***Residuo peligroso**: residuo que presenta una o varias de las características peligrosas enumeradas en el anexo III, y aquél que pueda aprobar el Gobierno de conformidad con lo establecido en la normativa europea o en los convenios internacionales de los que España sea parte, así como los recipientes y envases que los hayan contenido.*

***Prevención**: conjunto de medidas adoptadas en la fase de concepción y diseño, de producción, de distribución y de consumo de una sustancia, material o producto, para reducir:*

1. *La cantidad de residuo, incluso mediante la reutilización de los productos o el alargamiento de la vida útil de los productos.*
2. *Los impactos adversos sobre el medio ambiente y la salud humana de los residuos generados, incluyendo el ahorro en el uso de materiales o energía.*
3. *El contenido de sustancias nocivas en materiales y productos.*

***Reutilización**: cualquier operación mediante la cual productos o componentes de productos que no sean residuos se utilizan de nuevo con la misma finalidad para la que fueron concebidos.*

***Gestión de residuos**: la recogida, el transporte y tratamiento de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones, así como el mantenimiento posterior al cierre de los vertederos, incluidas las actuaciones realizadas en calidad de negociante o agente.*

Tratamiento: *las operaciones de valorización o eliminación, incluida la preparación anterior a la valorización o eliminación.*

Valorización*: cualquier operación cuyo resultado principal sea que el residuo sirva a una finalidad útil al sustituir a otros materiales, que de otro modo se habrían utilizado para cumplir una función particular, o que el residuo sea preparado para cumplir esa función en la instalación o en la economía en general. En el anexo II se recoge una lista no exhaustiva de operaciones de valorización.*

Preparación para la reutilización*: la operación de valorización consistente en la comprobación, limpieza o reparación, mediante la cual productos o componentes de productos que se hayan convertido en residuos se preparan para que puedan reutilizarse sin ninguna otra transformación previa.*

Reciclado*: toda operación de valorización mediante la cual los materiales de residuos son transformados de nuevo en productos, materiales o sustancias, tanto si es con la finalidad original como con cualquier otra finalidad. Incluye la transformación del material orgánico, pero no la valorización energética ni la transformación en materiales que se vayan a usar como combustibles o para operaciones de relleno.*

Eliminación*: cualquier operación que no sea la valorización, incluso cuando la operación tenga como consecuencia secundaria el aprovechamiento de sustancias o energía."*

Por su parte, y de acuerdo al Artículo 2 del *Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición,* se consideran las siguientes definiciones que afectan a la obra en cuestión:

*"**Residuo de construcción y demolición (RCD)**: cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de "Residuo" incluida en el artículo 3.a) de la Ley 10/1998, de 21 de abril, se genere en una obra de construcción o demolición.*

Residuo inerte*: aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en*

particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.

***Obra de construcción o demolición**: la actividad consistente en:*

1. *La construcción, rehabilitación, reparación, reforma o demolición de un bien inmueble, tal como un edificio, carretera, puerto, aeropuerto, ferrocarril, canal, presa, instalación deportiva o de ocio, así como cualquier otro análogo de ingeniería civil.*

2. *La realización de trabajos que modifiquen la forma o sustancia del terreno o del subsuelo, tales como excavaciones, inyecciones, urbanizaciones u otros análogos, con exclusión de aquellas actividades a las que sea de aplicación la Directiva 2006/21/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de marzo, sobre la gestión de los residuos de industrias extractivas."*

   Se considerará parte integrante de la obra toda instalación que de servicio exclusivo a la misma, y en la medida en que su montaje y desmontaje tenga lugar durante la ejecución de la obra o al final de la misma, tales como:

   - *Plantas de machaqueo,*
   - *Plantas de fabricación de hormigón, grava-cemento o suelo-cemento,*
   - *Plantas de prefabricados de hormigón,*
   - *Plantas de fabricación de mezclas bituminosas,*
   - *Talleres de fabricación de encofrados,*
   - *Talleres de elaboración de ferralla,*
   - *Almacenes de materiales y almacenes de residuos de la propia obra y*
   - *Plantas de tratamiento de los residuos de construcción y demolición de la obra.*

Productor de residuos de construcción y demolición:

1. *La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición. En la ejecución de este proyecto, ostentará la figura de productor de los residuos de construcción y demolición la empresa adjudicataria de la ejecución.*

2. *La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.*

3. *El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.*

***Poseedor de residuos de construcción y demolición**: la persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente la condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos. En todo caso, no tendrán la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena."*

3. DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA Y METODOLOGÍA

Para la elaboración del presente Estudio se han utilizado como documentos de referencia la normativa sobre residuos de construcción y demolición y los planes existentes para estos residuos tanto a nivel estatal como autonómico consideradas en el apartado 2.

Además, se ha consultado para la metodología los siguientes documentos: el Plan Nacional Integrado de Residuos (PNIR) 2007-2015, el Programa Estatal de Prevención de Residuos 2014-2020, el Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022, el Plan Director Territorial de Gestión de Residuos No Peligrosos de Andalucía 2010-2019, el Plan de gestión de residuos en las obras de construcción y demolición del ITEC (Instituto de Tecnología de la Construcción de Cataluña), el Programa de Gestión de Residuos de la Construcción de Cataluña 2007-2012 y el Plan de Gestión Integral de RCDs de la Comunidad Autónoma de Madrid 2002-2011.

4. IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS. ORDEN MAM / 304/2002

A continuación, se incluye un listado y clasificación de los residuos previstos en la obra. La clasificación se realiza según el Código del Listado Europeo de Residuos (LER) de la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero y Corrección de errores del BOE nº 61 de 12 de marzo de 2002, recogidos en el ANEXO XV, CATÁLOGO DE RESIDUOS DE ANDALUCÍA del DECRETO 73/2012, de 20 de marzo, por el que se aprueba el REGLAMENTO DE RESIDUOS DE ANDALUCÍA.

En el presente proyecto se generarán dos tipos de residuos de construcción y demolición (en adelante RCD): los procedentes de la excavación y los movimientos de tierras y por otra parte los resultantes de la demolición de elementos existentes.

Se considera que el residuo de construcción y demolición es cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de residuo incluida en la Ley 22/2011, de 28 de julio, se genere en obras de construcción o demolición.

No están incluidos los residuos que no superen 1 m^3 de aporte. Se diferencian los residuos de construcción de obra nueva obra de los residuos de demolición. Y con un asterisco se indicarán los residuos peligrosos, en caso de existir.

4.1. RESIDUOS PROCEDENTES DE LAS EXCAVACIONES

De acuerdo con la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero, los materiales de excavación están codificados como:

- 17 05 04 Tierra y piedras que no contengan sustancias peligrosas.

La excavación retirada a vertedero o planta de reciclaje supone un total de 51.787,93 m^3; que suponiendo una densidad de 1,70 Tn/m^3, son **88.039,48 Tn.**

4.2. RESIDUOS PROCEDENTES DE DEMOLICIÓN EN OBRA

Los restos procedentes de demoliciones de la obra son los siguientes:

DEMOLICIONES	
ACTUACIÓN 1	
Descripción	**volumen (m3)**
DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO DE MEZCLA BITUMINOSA	28,19
DEMOLICIÓN DE HORMIGÓN	65,63
TOTAL DEMOLICIONES	**93,81**

4.3. RESIDUOS PROCEDENTES DE LA CONSTRUCCIÓN

Durante la construcción se generan residuos debido a los sobrantes de ejecución por excesos en los materiales usados, de los embalajes de los diferentes elementos empleados en la construcción, etc.

La estimación de las cantidades de residuos generadas durante la fase de construcción se ha considerado un 1% de las mediciones de obra para hormigón y acero en base a la medición de estos materiales. El 1% respecto a los encofrados para papel y plásticos, y el 0,5%, también respecto a encofrados, para maderas.

De acuerdo con lo indicado, los principales residuos generados durante la obra son los siguientes:

RCDS	CÓDIGO LER	EDAR ARRIATE
Residuos de MBC (m3)	**17.03.02**	10,05
Madera (m^3)	**15.01.03**	29,64
Hierro y acero (Tn)	**17.04.05**	2,23
Hierro y acero (m^3)	**17.04.05**	1,48
Papel+cartón (m^3)	**15.01.01**	0,30
Plásticos(m^3)	**15.01.02**	0,30
Hormigón (m^3)	**17.01.01**	14,44
TOTAL A GESTIONAR (m^3)		**56,21**

Las cantidades de residuos a clasificar y gestionar se muestran en el total de la tabla anterior.

Por otra parte, y teniendo en cuenta actividades anejas a las propias de construcción, se hace una estimación de una generación de 1,0 Tn de residuos peligrosos. Se deberá establecer en obra un espacio para su almacenamiento.

Un listado de los posibles residuos peligrosos que se estima se puede generar en la obra es el siguiente:

Código	Descripción
07.07.01*	Líquidos limpieza
08.01.11*	Residuos pintura y residuos de revestimientos (barnices y esmaltes vítreos), cola, sellado y tintas de impresión que contienen disolventes orgánicos.
08.03.17*	Residuos de tóner de impresión que contienen sustancias peligrosas
13.02.08*	Otros aceites de motor, de transmisión mecánica y lubricantes
13.07.01*	Fuel oíl y gasóleo
13.07.02*	Gasolina
13.07.03*	Otros combustibles (incluidas mezclas)
14.06.02*	Otros disolventes y mezclas de disolventes halogenados
14.06.03*	Otros disolventes y mezclas de disolventes
15.01.10*	Envases con restos sustancias peligrosas
15.01.11*	Envases metálicos con sustancias peligrosas
15.02.02*	Absorbentes y trapos contaminados
16.01.07*	Filtros de aceite
16.06.03*	Pilas que contienen mercurio

Código	Descripción
16.06.04	Pilas alcalinas (excepto 16 06 03*)
17.01.06*	Mezclas, o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos que contienen sustancias peligrosas
17.02.04*	Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas
17.04.09*	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
17.04.10*	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas
17.06*	Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto
20.01.13*	Disolventes
20.01.21*	Tubos fluorescentes y otros residuos que contienen mercurio
20.01.33*	Baterías y acumuladores especificados en los códigos 16 06 01, 16 06 02 o 16 06 03 y baterías y acumuladores sin clasificar que contienen esas baterías

5. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE LOS RESIDUOS

A continuación se recogen una serie de medidas encaminadas a la prevención en la generación de residuos de construcción y demolición durante la obra.

- Todos los agentes intervinientes en la obra deberán conocer sus obligaciones en relación con los residuos y cumplir las órdenes y normas dictadas por la Dirección Técnica.
- Se deberá optimizar la cantidad de materiales necesarios para la ejecución de la obra. Un exceso de materiales es origen de más residuos sobrantes de ejecución.
- Se preverá el acopio de materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar la rotura y sus consiguientes residuos.
- Si se realiza la clasificación de los residuos, habrá que disponer de los contenedores más adecuados para cada tipo de material sobrante. La separación selectiva se deberá llevar a cabo en el momento en que se originan los residuos. Si se mezclan, la separación posterior incrementa los costes de gestión.
- Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deberán estar debidamente etiquetados.
- Separación en origen de los residuos peligrosos contenidos en los RCD.
- Reducción de envases y embalajes en los materiales de construcción.
- Aligeramiento de los envases.
- Envases plegables: cajas de cartón, botellas,…
- Optimización de la carga en los palets.
- Suministro a granel de productos.

- Concentración de los productos.
- Utilización de materiales con mayor vida útil.
- Instalación de caseta de almacenaje de productos sobrantes reutilizables.
- Se impedirá que los residuos líquidos y orgánicos se mezclen fácilmente con otros y los contaminen. Los residuos se deben depositar en los contenedores, sacos o depósitos adecuados.
- Se han usado elementos prefabricados e industrializados, que se montan en la obra sin apenas transformaciones que generen residuos.
- Explicar el tipo de separación selectiva que se lleva a cabo en la obra y acordar de antemano quien es el responsable de la gestión de los residuos que genera la subcontrata.
- Programar el volumen de tierras excavadas para minimizar los sobrantes y utilizarlos en el mismo emplazamiento.
- Tratar los suelos contaminados como un residuo peligroso
- Reutilización de los materiales procedentes de demoliciones en la obra para rellenos.
- Utilizar productos alternativos que sustituyan a los peligrosos evitando contaminaciones innecesarias y la generación de residuos peligrosos.
- Control exhaustivo sobre todos los procesos susceptibles de generar contaminación, y con ello provocar la aparición de residuos no deseados.
- Uso de materiales que no requieran productos tóxicos de limpieza.

Con objeto de reducir el nivel de residuos, se prevé la trituración de los elementos de hormigón en masa o armado hasta una granulometría aceptable, para su empleo en rellenos.

6. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE RESIDUOS GENERADOS

Según el artículo 13 del R.D. 105/2008 sobre la *Utilización de residuos inertes en obras de restauración, acondicionamiento o relleno*, la utilización de residuos inertes procedentes de actividades de construcción o demolición en la restauración de un espacio ambientalmente degradado, en obras de acondicionamiento o relleno, podrá ser considerada una operación de valorización, y no una operación de eliminación de residuos en vertedero, cuando se cumplan los siguientes requisitos:

- El órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma de Andalucía así lo haya declarado.
- La operación lo realice un gestor de residuos autorizado, existiendo excepciones.
- El resultado de la operación sea la sustitución de recursos naturales que, en caso contrario deberían haberse utilizado para cumplir el fin buscado con la obra de restauración, acondicionamiento o relleno.

OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN	
X	Las tierras procedentes de la excavación se reutilizarán para rellenos, ajardinamientos, etc…

OPERACIONES DE VALORIZACIÓN	
X	R1. Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía.
	R2. Recuperación o regeneración de disolventes.
X	R3. Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que no se utilizan como disolventes (incluidas las operaciones de formación de abono y otras transformaciones biológicas).
X	R4. Reciclado o recuperación de metales y de compuestos metálicos.
X	R5. Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas.
	R6. Regeneración de ácidos o de bases.
X	R7. Recuperación de componentes utilizados para reducir la contaminación.
	R8. Recuperación de componentes procedentes de catalizadores.
	R9. Regeneración u otro nuevo empleo de aceites.
	R10. Tratamiento de suelos, produciendo un beneficio a la agricultura o una mejora ecológica de los mismos.
X	R11. Intercambio de residuos para someterlos a cualquiera de las operaciones enumeradas entre R1 y R11.
	R12. Acumulación de residuos para someterlos a cualquiera de las operaciones enumeradas entre R1 y R12 (con exclusión del almacenamiento temporal previo a la recogida en el lugar de la producción).

OPERACIONES DE ELIMINACIÓN	
	D1. Depósito sobre el suelo o en interior (por ejemplo, vertido, etc.)
	D2. Tratamiento en medio terrestre (por ejemplo, biodegradación de residuos líquidos o lodos en el suelo, etc.)

OPERACIONES DE ELIMINACIÓN	
	D3. Inyección en profundidad
	D4. Embalse superficial (por ejemplo, vertidos de residuos líquidos o lodos en pozos, balsas, estanques, lagunas, etc.)
X	D5. Vertido en lugares especialmente diseñados (por ejemplo, colocación en celdas estancas separadas, recubiertas y aisladas entre sí y el medio ambiente, etc.)
	D6. Vertido en el medio acuático, salvo en el mar.
	D7. Vertido en el mar, incluida la inserción en el lecho marino.
	D8. Tratamiento biológico no especificado en otro apartado del presente anejo y que dé como resultado compuestos o mezclas que se eliminen mediante uno de los procedimientos enumerados entre el D1 y D12.
	D9. Tratamiento físico-químico no especificado en otro apartado del presente anejo y que dé como resultado compuestos o mezclas que se eliminen mediante uno de los procedimientos enumerados entre el D1 y D12 (por ejemplo, evaporación, secado, calcinación, etc.)
	D10. Incineración en tierra.
	D11. Incineración en el mar.
	D12. Depósito permanente
	D13. Combinación o mezcla previa a cualquiera de las operaciones enumeradas entre D1 y D12.
	D14. Reenvasado previo a cualquiera de las operaciones enumeradas entre D1 y D14.
	D15. Almacenamiento previo a cualquiera de las operaciones enumeradas entre D1 y D14 (con exclusión del almacenamiento temporal previo a la recogida en el lugar de producción)

El Artículo 7 del DECRETO 73/2012, de 20 de marzo, por el que se aprueba el reglamento de residuos de Andalucía, aprueba el CATÁLOGO DE RESIDUOS DE ANDALUCÍA, por el cual se establecen los tratamientos finales obligatorios de valorización y eliminación que tienen que recibir los residuos producidos o gestionados en Andalucía en función de la categoría a la que pertenezcan de acuerdo con la Lista Europea de Residuos de la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, cuyo contenido se recoge en el Anexo XV. En su elaboración se han tenido en cuenta los principios de jerarquía de gestión previstos en el artículo 8 de la Ley 22/2011, de 28 de julio y en el artículo 97 de la Ley 7/2007, de 9 de julio.

En el ANEXO XV, CATÁLOGO DE RESIDUOS DE ANDALUCÍA del DECRETO 73/2012, de 20 de marzo, se establecen dos tablas para cada código LER:

- Tabla I. Tratamiento obligatorio de dicho residuo.
- Tabla II. Tratamientos autorizados en el periodo transitorio (periodo transitorio de 5 años desde la entrada en vigor del decreto 73/2012, un mes después de su publicación en BOJA – 26 de abril de 2012 – durante el cual podrán realizarse estas operaciones de tratamiento con el fin de que las instalaciones de tratamiento de residuos existentes en Andalucía puedan adaptarse a las mejores técnicas disponibles).

Con carácter general, sólo se autorizarán aquellas operaciones de gestión que para cada residuo se contemplen en el Catálogo, excepto para aquellos para los que no se determine ningún tratamiento obligatorio.

Para los residuos estimados en la obra, los tratamientos obligados y autorizados en el periodo transitorio, en base al ANEXO XV (CATÁLOGO DE RESIDUOS DE ANDALUCÍA) del D. 73/2012, de 20 de marzo, son los siguientes:

CÓDIGO LER	DESCRIPCIÓN CÓDIGO LER	RESIDUO	PROCEDENCIA DEL RESIDUO	TRATAMIENTO OBLIGATORIO (Tabla I)
17 01 01	17 01 01 Hormigón	Hormigón	Restos de hormigonado Demolición bordillos y acerado	-
15 01 01	15 01 01 Envases de papel y cartón	Papel y cartón	Desembalaje de material de construcción	VALORIZACIÓN R1, R3, R11
15 01 02	15 01 02 Envases de plástico	Plástico	Desembalaje de material de construcción	VALORIZACIÓN R1, R3
15 01 03	15 01 03 Envases de madera	Madera	Palets y residuos de embalajes de madera	VALORIZACIÓN R1, R3
17 03 02	17 03 02 Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Asfalto	Demolición de pavimento	VALORIZACIÓN R1, R3, R5
17 04 05	17 04 05 Hierro y acero	Acero	Demoliciones	VALORIZACIÓN R4, R11
17 05 04	17 05 04 Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03*	Tierras	Excavación para plataformas, cimentaciones y zanjas	-

Excepcionalmente y previa justificación, podrán autorizarse tratamientos diferentes a los recogidos en el Catálogo siempre y cuando, por las especiales características del residuo, éste no pueda tratarse conforme a los tratamientos recogidos en el mismo o, cuando por un enfoque

de ciclo de vida sobre los impactos de la generación y gestión de esos residuos, los efectos del tratamiento alternativo propuesto redunden en un mayor beneficio para el medio ambiente y la salud humana.

El tratamiento de cualquier residuo distinto al especificado en el Catálogo estará sometido a autorización administrativa de la Consejería competente en materia de medio ambiente. Las personas interesadas dirigirán su solicitud según el modelo del Anexo XIV, a la persona titular de la Dirección General con competencias en materia de residuos acompañando los siguientes datos:

- a) Descripción detallada y codificación de los residuos.
- b) Naturaleza, composición y características fisicoquímicas.
- c) Cantidad que se quiere gestionar (ocasional o regular).
- d) Persona o entidad gestora de destino y tecnología a la cual se va a someter.
- e) Justificación de dicho tratamiento.
- f) Informe técnico justificativo de que el tratamiento dado redunda en un mayor beneficio para el medio ambiente y la salud humana.

7. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA

De acuerdo con el artículo 5, Obligaciones del poseedor de residuos de construcción y demolición, apartado 5, del Real Decreto 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 Tn
- Ladrillos, tejas, cerámicos: 40 Tn
- Metal: 2 Tn
- Madera: 1 Tn
- Vidrio: 1 Tn
- Plástico: 0,5 Tn
- Papel y cartón: 0,5 Tn

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Si no fuese técnicamente viable efectuar dicha separación en la obra, podrá encomendarse la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. Asimismo, deberá mantenerse en todo momento la documentación acreditativa de haber cumplido con la obligación de separación de los residuos.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar, en este caso, a la Dirección del Proyecto, los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

De forma general durante la obra se llevarán a cabo las siguientes medidas:

- Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos.
- Derribo separativo (Ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos)
- Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deberán estar debidamente etiquetados.
- Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva “todo mezclado”, y posterior tratamiento en planta.
- Independientemente de que se superen los límites indicados, se procederá, en la medida de lo posible, a la separación de todos los residuos en la propia obra para reducir gastos de gestión y, por ello, se habilitarán en obra contenedores adecuados a cada tipo de residuo:
    - Hormigón
    - Ladrillos, tejas y cerámicos
    - Madera
    - Vidrio
    - Plástico
    - Metales
    - Papel y cartón
    - Otros residuos
- Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y

demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

8. DESTINO DE LOS RESIDUOS

De los residuos de construcción y demolición obtenidos en el presente proyecto, el hormigón podrá reciclarse en plantas de machaqueo para la obtención de materiales para la construcción de capas de firmes. Dicha operación será realizada transportando el hormigón a un gestor autorizado para que lo adecue para su reciclaje.

El material bituminoso, que se genere, procedente de demolición de firme existente y el que ocasionalmente se pudiese generar como consecuencia de la creación de viales, se puede reciclar parcialmente, según la redacción dada al artículo 542 del PG• ”Mezclas bituminosas en caliente” en la *Orden Circular 5/2001, Riegos auxiliares, mezclas bituminosas y pavimentos de hormigón, que especifica textualmente que: “También podrá emplearse como áridos el material procedente del reciclado de mezclas bituminosas en caliente en proporciones inferiores al 10% de la masa total de mezcla”.*

Sólo se podrá depositar en vertedero aquellos residuos que no sean técnica o económicamente factibles su reutilización o reciclado.

Los materiales que no lleguen a las cantidades mínimas indicadas anteriormente serán tratados acorde con su naturaleza y transportados a vertederos destinados a tal efecto.

En todo caso y de acuerdo con el artículo 5.1 del Real Decreto 105/2008, el adjudicatario de la obra deberá incluir en el Plan de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, el destino final de los residuos de acuerdo con las condiciones de demanda de esos productos en el momento de realizarse la obra.

En la página de la Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente de la Junta de Andalucía se enumeran un listado actualizado de gestores autorizados para este tipo de residuos:

http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/portalweb/menuitem.7e1cf46ddf59bb227a9ebe205510e1ca/?vgnextoid=efd43470956ad310VgnVCM2000000624e50aRCRD&vgnextchannel=3a3edab304ae1410VgnVCM2000000624e50aRCRD

9. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO Y SEPARACIÓN DE LOS RCDS DENTRO DE LA OBRA

9.1. PRESCRIPCIONES Y DISPOSICIONES GENERALES

Todos los residuos de carácter municipal o asimilables generados durante la duración de las obras deberán almacenarse y gestionarse de acuerdo con lo indicado en la correspondiente ordenanza municipal de residuos, debiendo ser entregados a los servicios de limpieza o recogida establecidos por la Entidad Local, o en su caso, a un Gestor de Residuos debidamente autorizado y/o registrado en el registro de autorizaciones de actuaciones sometidas a los instrumentos de prevención y control ambiental, de las actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y de las actividades que usan disolventes orgánicos, previsto en el artículo 45 del decreto 356/2010, de 3 de agosto.

En lo referente a los Residuos Peligrosos producidos durante la duración de las obras, deberán cumplirse las obligaciones que se establecen en los articulas 13, 14 y 15 del Real Decreto 833/1988, relativas al Envasado, Etiquetado, Registro y, muy especialmente, al Almacenamiento y Gestión posterior mediante entrega a un Gestor Autorizado, así como en el artículo 16 del Decreto 73/2012, de 20 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía.

La eliminación de los residuos peligrosos deberá seguir un procedimiento distinto en función de su composición. Así mismo, deben ser retirados por Gestores autorizados para cada tipo de residuo, y los costes derivados de esta gestión irán a cargo del adjudicatario del contrato. Se prestará especial atención a la gestión de aceites usados, con legislación específica que le atañe.

Una buena práctica comenzará por tener en cada tajo de obra, la instalación de los contenedores adecuados para cada tipo de residuo procediendo posteriormente, a su traslado a vertedero autorizado o instalación de tratamiento o eliminación.

La persona física o jurídica que ejecute la obra deberá presentar a la propiedad de la misma un plan de gestión de residuos de la obra que refleje como llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra, el referido plan se basará en el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición incluido en el proyecto de ejecución de la actuación y formará parte de los documentos contractuales de la misma.

Para aquellos residuos de construcción y demolición excluidas las tierras y piedras no contaminadas reutilizadas en obra, deberá tenerse constancia documental de su entrega a un gestor debidamente registrado, en el que figure la identificación del poseedor y del productor (en este proyecto, ostentará la figura de productor de los residuos de construcción y demolición la empresa adjudicataria de los trabajos de ejecución) de los mismos, la obra de procedencia de los mismos, el número de licencia de la obra, la cantidad expresada en toneladas o en metros cúbicos, tipo de residuos entregados, codificados con respecto a la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero.

En caso de que el gestor al que se entreguen los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación final al que se destinaran los residuos.

Los residuos se mantendrán en todo momento en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, evitando la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

Los vertidos de aceites, combustibles, cementos y otros sólidos procedentes de las zonas de instalaciones no serán en ningún caso vertidos a los cursos de agua. La gestión de esos productos residuales deberá estar de acuerdo con la normativa aplicable en cada caso (residuos sólidos urbanos, residuos tóxicos y peligrosos, residuos inertes, etc.). En este sentido el Contratista incorporará a su cargo las medidas para la adecuada gestión y tratamiento en cada caso.

Los parques de maquinaria incorporarán plataformas completamente impermeabilizadas -y con sistemas de recogida de residuos y específicamente de aceites usados- para las operaciones de repostaje, cambio de lubricantes y lavado.

De manera específica el Contratista deberá definir los lugares y sistemas de tratamiento de las aguas procedentes del lavado de hormigoneras.

Para evitar la contaminación de las aguas y del suelo por vertidos accidentales las superficies sobre las que se ubiquen las instalaciones auxiliares deberán tener un sistema de drenaje superficial, de modo que los líquidos circulen por gravedad y se pueda recoger en las balsas de decantación cualquier derrame accidental antes de su infiltración en el suelo.

Es necesario que los lodos resultantes de las balsas de decantación sean gestionados por un Gestor Autorizado de Residuos.

El Plan de Gestión de los Residuos de Obra habrá de contemplar entre otros, los condicionantes descritos a continuación, de acuerdo con la legislación vigente:

El manejo de los residuos urbanos, asimilables a urbanos y peligrosos, se ha de realizar de acuerdo a la Ley de 10/1998, de 21 de abril, de Residuos, desarrollada mediante el Real Decreto 833/1998, de 20 de julio y 952/1997, de 20 de junio en el que se incluyen las demás normas básicas referentes a las obligaciones de los productores y gestores y a las operaciones de gestión y la normativa específica de la Comunidad Autónoma de Andalucía.

La eliminación de los residuos peligrosos deberá seguir un procedimiento distinto en función de su composición. Así mismo, deben ser retirados por Gestores autorizados para cada tipo de residuo, y los costes derivados de esta gestión irán a cargo del centro productor. Se prestará especial atención a la gestión de aceites usados, con legislación específica que le atañe.

a) Puntos limpios

Las instalaciones auxiliares deberán poseer un sistema de puntos limpios, con objeto de un almacenamiento selectivo y seguro de los materiales que se generen. En el caso de residuos sólidos se dispondrá de un conjunto de contenedores con diversos distintivos visuales tanto escritos como de colorido, según el tipo de residuo.

Los contenedores que tengan por objeto el almacenamiento de residuos potencialmente contaminantes deberán situarse sobre terrenos impermeabilizados.

La composición del material de cada contenedor estará de acuerdo a la clase, volumen y peso esperado de almacenamiento, así como las condiciones de aislamiento necesarias.

Como mínimo, se establecerá un punto limpio en las inmediaciones de las instalaciones generales de obra.

Los puntos limpios se dispondrán sobre una superficie que estará impermeabilizada. Su recogida será periódica y selectiva por gestores autorizados.

Aceites usados

De acuerdo con el Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados, el Contratista deberá entregar los aceites usados a un Gestor de residuos autorizado por la Comunidad Autónoma de Andalucía, o bien a un Sistema Integrado de Gestión de aceites usados, en los términos que señalan los Artículos 6 y 11 del citado R.D. 679/2006.

Residuos peligrosos

Tal como se recoge en el Decreto 73/2012, se consideran residuos peligrosos, aquellos que presentan una o varias de las características peligrosas enumeradas en el Anexo III de la Ley 22/2011, de 28 de julio, los que tengan tal calificación de acuerdo con el artículo 66.2 de la Ley 18/2003, de 29 de diciembre, por la que se aprueban medidas fiscales y administrativas, y aquellos que pueda aprobar el Gobierno de la Nación de conformidad con lo establecido en la normativa europea o en los convenios internacionales de los que España sea parte, así como los recipientes y envases que los hayan contenido.

Se consideran residuos peligrosos generados en la obra los aceites usados, los filtros de aceite, baterías, combustibles degradados, líquidos hidráulicos, disolventes, etc..., así como todos aquellos depósitos, contenedores y equipos que hayan contenido residuos peligrosos.

La empresa contratista deberá inscribir la obra como centro de producción de residuos peligrosos en el marco de su inscripción de pequeño productor de residuos peligrosos, en la Delegación Territorial de Huelva de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio.

Para todos ellos el Contratista seguirá lo establecido por la normativa citada durante su almacenamiento temporal (tiempo máximo 6 meses):

- Separar adecuadamente y no mezclar los residuos con otras sustancias, materiales o residuos, sobre todo con los no peligrosos, evitando particularmente aquellas mezclas que impliquen peligrosidad o dificulten la gestión.
- Mantener los residuos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, envasados y etiquetados en la forma que se especifique en las normas internacionales y en la legislación vigente.
- c) Diferenciar la zona de almacenamiento temporal del resto de la instalación y, en particular, de otras zonas dedicadas al almacenamiento temporal de residuos no

peligrosos, de materias primas, de productos o subproductos, así como del material destinado al mantenimiento y limpieza de las instalaciones.

- d) Garantizar que la zona de almacenamiento temporal es accesible, en especial para los vehículos que tienen que retirar los residuos, está claramente identificada e identificable por las personas usuarias, está dotada de pavimento impermeable, dispone de sistemas de contención y recogida de derrames (cubetos de contención, red de drenaje perimetral, arqueta estanca o similar) sin obstrucciones, cuenta con protección de la intemperie, está cerrada perimetralmente y dispone de mecanismos para la restricción del acceso adecuados a la peligrosidad, riesgo y volumen de los residuos.
- e) Cumplir con los requisitos de seguridad e higiene que sean aplicables para mantener las instalaciones de almacenamiento temporal en condiciones adecuadas (sistema de ventilación en caso de sustancias volátiles, iluminación adecuada o protección contra incendios), adaptándolas en todo caso a las características particulares de los residuos almacenados y a los riesgos específicos derivados del propio almacenamiento y las operaciones a él asociadas.
- f) Disponer los envases que contienen los residuos de manera que se facilite la movilidad del colectivo de personas trabajadoras a la hora de depositar los residuos, evitando el emplazamiento contiguo de contenedores que alberguen sustancias incompatibles que pudieran llegar a mezclarse accidentalmente debido a derrames o fugas, causando calor, explosiones, igniciones, formación de sustancias peligrosas o cualquier otro efecto que incremente su peligrosidad o dificulte su gestión.

De forma paralela, tendrá la obligación de:

- Llevar un registro de los residuos peligrosos producidos y el destino de los mismos.
- Suministrar la información necesaria para su adecuado tratamiento y eliminación, a las empresas autorizadas por la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Informar con celeridad a las autoridades competentes en caso de desaparición, pérdida o escape de residuos peligrosos.

Residuos inertes

Los residuos inertes se depositarán en un contenedor dispuesto a tal efecto y serán trasladados a un vertedero de inertes autorizado.

El material inerte procedente de las excavaciones (tierras) se aprovechará para relleno y el sobrante se enviará a un vertedero autorizado o a préstamos.

Residuos sólidos urbanos (incluyendo los de oficina)

Las casetas de obra deberán estar dotadas de un sistema de saneamiento y de contenedores para la gestión de residuos asimilables a los residuos sólidos urbanos. Se llevará a cabo el depósito selectivo de los residuos en los contenedores adecuados y para su recogida periódica el Contratista se pondrá de acuerdo con los servicios municipales.

Residuos vegetales potencialmente generados en la obra

Los residuos vegetales potencialmente generados en la obra se triturarán y se mezclarán con la tierra vegetal acopiada para su uso en las labores de restauración.

b) Almacenamiento de combustible en la obra

El almacenamiento de combustibles en la obra se realizará en las zonas de instalaciones auxiliares en los puntos acondicionados a tal efecto con depósitos móviles de almacenamiento, en un recinto vallado e impermeabilizado con hormigón, con el fin de evitar la contaminación del suelo por los derrames producidos en las operaciones de repostaje.

c) Retirada y limpieza de residuos al finalizar las obras

Una vez finalizadas las obras, se llevará a cabo una limpieza de toda la zona, retirando y transportando a vertedero o punto limpio de reciclaje todos aquellos residuos existentes en la zona de actuación.

Se prestará especial atención a los restos tales como embalajes, piezas o componentes de maquinaria, restos de utensilios, utillaje, herramientas o equipos manuales, etc. En todo caso, a la finalización de las obras, todos los residuos serán gestionados adecuadamente; no se abandonarán en las inmediaciones.

d) Vertidos accidentales

Las tareas de limpieza y mantenimiento de la maquinaria de obra se realizarán exclusivamente en un sector acotado en las áreas de instalaciones de obra. Esta zona estará totalmente impermeabilizada.

Se definirán, igualmente, lugares específicos para el lavado de cubas, que contarán también con los sistemas de depuración primaria necesarios.

El Contratista, antes del inicio de la obra deberá presentar un protocolo de actuación para emergencias y/o accidentes durante la construcción o explotación de la obra.

9.2. UNIDADES DE OBRA

Clasificación a pie de obra de residuos de construcción-demolición

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

Definición

Operaciones destinadas a la gestión de los residuos generados en obra: residuo de construcción.

Se han considerado las siguientes operaciones: - Clasificación de los residuos en obra.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN:

La manipulación de los materiales se realizará con las protecciones adecuadas a la peligrosidad del mismo regirá por lo establecido en el artículo 33 de la Ley 10/1998, de 21 de abril.

3.- MEDICIÓN Y ABONO

m3. Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción, separándolos en fracciones (metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos), dentro de la obra en la que se produzcan, con medios mecánicos y manuales, para su carga en camión o medio correspondiente.

Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto. Se comprobará que están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

Quedarán clasificados en contenedores diferentes los residuos inertes no peligrosos, y en bidones o contenedores especiales los residuos peligrosos.

Retirada, transporte y entrega de residuos no peligrosos no pétreos

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

Definición

La gestión de residuos de construcción y demolición se llevará a cabo de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Se define como todas las operaciones necesarias para realizar la carga, el transporte y posterior vertido de todos los materiales no pétreos en un gestor autorizado para su valorización.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

El transporte y la recogida de los residuos se han de ajustar a unos criterios sencillos. En primer lugar, es necesario describir en un formulario los residuos que van a ser transportados y vertidos, con el fin de controlar su itinerario, desde donde se generan hasta su destino final.

Este documento, además, ayuda a planificar la disposición de residuos en el futuro.

Los contenedores de almacenaje han de estar claramente designados, tal como nos hemos referido al tratar la gestión, pues si la identificación es errónea, los residuos se pueden mezclar y resultar contaminados. Es más difícil deshacerse de esos residuos contaminados -que son, además, un peligro potencial- que de los que solamente contienen materiales inertes.

En este mismo sentido, durante el transporte también se debe velar por mantener los residuos especiales (filtros y latas de aceites, baterías, pinturas y disolventes, aditivos, etc.) separados de los residuos inertes.

Los materiales sobrantes deben transferirse siempre a un transportista autorizado, inscrito en el registro oportuno. Si existieran dudas acerca de la legalidad del transportista, es preciso solicitarle la documentación que lo acredita, y, llegado el caso, comprobarla en el registro de la Administración.

3.- MEDICIÓN Y ABONO

t. Retirada, transporte y entrega a planta de valorización de residuos no peligrosos no pétreos.

Se medirá el volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.

Retirada, transporte y entrega de residuos no peligrosos pétreos (excepto tierras)

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

Definición

La gestión de residuos de construcción y demolición se llevará a cabo de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Se define como todas las operaciones necesarias para realizar la carga, el transporte y posterior vertido de todos los materiales pétreos en un gestor autorizado para su valorización., entre los que se incluyen hormigones y morteros

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

El transporte y la recogida de los residuos se han de ajustar a unos criterios sencillos. En primer lugar, es necesario describir en un formulario los residuos que van a ser transportados y vertidos, con el fin de controlar su itinerario, desde donde se generan hasta su destino final.

Este documento, además, ayuda a planificar la disposición de residuos en el futuro.

Los contenedores de almacenaje han de estar claramente designados, tal como nos hemos referido al tratar la gestión, pues si la identificación es errónea, los residuos se pueden mezclar y resultar contaminados.

En este mismo sentido, durante el transporte también se debe velar por mantener los residuos especiales (filtros y latas de aceites, baterías, pinturas y disolventes, aditivos, etc.) separados de los residuos inertes.

Los materiales sobrantes deben transferirse siempre a un transportista autorizado, inscrito en el registro oportuno. Si existieran dudas acerca de la legalidad del transportista, es preciso solicitarle la documentación que lo acredita, y, llegado el caso, comprobarla en el registro de la Administración.

3.- MEDICIÓN Y ABONO

t Retirada, transporte y entrega a planta de valorización de residuos no peligrosos pétreos excepto tierras.

Se medirá el volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.

Retirada, transporte y entrega de residuos potencialmente peligrosos

1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES GENERALES

Definición

La gestión de residuos de construcción y demolición se llevará a cabo de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Existen residuos de construcción que están formados por materiales que tienen determinadas características que los hacen potencialmente peligrosos y que pueden ser considerados como residuos industriales especiales.

Son potencialmente peligrosos los residuos que contienen substancias inflamables, tóxicas, corrosivas, irritantes, cancerígenas o que provocan reacciones nocivas en contacto con otros materiales. Estos residuos requieren un tratamiento especial con el fin de aislarlos y de facilitar el tratamiento específico o la deposición controlada.

2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Estos residuos deben separarse y guardarse en un contenedor seguro o en una zona reservada, que permanezca cerrada cuando no se utilice. Asimismo, los recipientes en los que se guarden deben estar etiquetados con claridad y perfectamente cerrados para impedir derrames o pérdidas por evaporación. Los recipientes en sí mismos también merecen un manejo y evacuación especiales porque contienen productos fácilmente inflamables, razón por la cual se deben proteger del calor excesivo o el fuego.

En la práctica, la solución deseable es que no se generen. Es decir, reducir su volumen tanto como sea posible mediante la utilización completa del contenido de los botes: hay que establecer cómo acabar el contenido de ese bote que todavía tiene pintura en lugar de pensar en cómo deshacernos de él. Otra buena alternativa para las pinturas y similares es depositarlas en plantas que acogen este tipo de sobrantes, donde particulares u organizaciones no gubernamentales pueden recogerlas para utilizarlas.

Si no se manejan con suficiente cuidado, estos residuos pueden contaminar fácilmente otros residuos o materiales próximos. Por otra parte, los combustibles y productos químicos más peligrosos se deberían guardar en un espacio cerrado por un muro impermeable (y respecto a esta clase de productos, hay que vigilar su manejo sobre todo cuando se reponen o rellenan los contenidos). Igualmente, se debe evitar que esas acciones se ejecuten cerca de corrientes de agua o desagües. Los tanques de almacenamiento de aceites también deben quedar alejados.

3.- MEDICIÓN Y ABONO

t Retirada, transporte y entrega a planta de valorización de residuos potencialmente peligrosos.

Se medirá el volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.

10. CONTROL Y VIGILANCIA EN OBRA

En la fase de obras el contratista mantendrá un libro registro de los residuos generados en la obra, peligrosos y no peligrosos, que será requerido por el Director de Obra en cualquier momento.

Los libros de registro deberán contener al menos, la siguiente información:

a) Datos generales de la obra: Identificación de la obra, productor (en este proyecto, ostentará la figura de productor de los residuos de construcción y demolición la empresa adjudicataria de los trabajos de ejecución) y poseedor de los residuos.

b) Datos específicos por cada retirada de residuo:

1. Denominación del residuo
2. Código LER (Orden MAM 304/2002)
3. Cantidad retirada (m3 y/o toneladas)
4. Fecha inicio de almacenamiento
5. Fecha límite de almacenamiento
6. Fecha de retirada
7. Nombre del transportista
8. Matrícula del vehículo transportista
9. Gestor intermedio
10. Gestor Final
11. Destino
12. Número de albarán

Cuando el gestor al que el poseedor entregue el residuo efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá incluirse el nombre del gestor final de valorización o eliminación al que se destinará el residuo.

Para residuos peligrosos se completará además lo siguiente:

13. Código según el Anexo I RD 833/88 y 957/92

14. Número del Documento de Control y Seguimiento

La información contenida en el libro registro estará debidamente soportada por los documentos de entrega de residuos a los que se refiere el artículo 5.3 del Real Decreto 105/2008 que deberán ser entregados al productor en un plazo no superior a 1 mes desde la retirada del residuo, para que se proceda a su acreditación ante el organismo ambiental.

La ausencia de esta documentación, total o parcial determina la imposibilidad de proceder a la inclusión de la medición relacionada en todas aquellas unidades de obra que, directa o indirectamente, estén incluidas a la gestión de dicho residuo. Únicamente se podrán incorporar a la certificación de obra aquellas mediciones que estén acreditadas y documentadas a plena satisfacción del Director de Obra.

El constructor deberá entregar de forma mensual a la Dirección Facultativa certificado de gestión correcta de los residuos, identificando cada residuo con su código LER, cantidad gestionada, poseedor, productor, gestor intermedio y gestor final, así como operación de valorización / eliminación de dichos residuos según legislación vigente.

Al cierre de la obra, el Constructor deberá presentar ante el promotor y la Dirección Facultativa certificado de gestión final de obra, siguiendo el modelo del ANEXO XII (MODELO DE CERTIFICADO DE VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN) del Decreto 73/2012, de 22 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía.

11. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Se ha estimado un coste de la gestión de residuos que se incluye en el presupuesto de ejecución material.

Se incluyen en este capítulo los costes de gestión y tratamiento de los residuos producidos durante la ejecución de la obra. En el caso de los elementos pétreos (excavación en roca) se ha previsto su valorización utilizándolos en la propia obra.

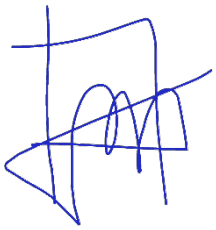
El presupuesto de la gestión de los residuos de demolición y construcción se incluye como **Capítulo nº8** del presupuesto de ejecución material de la obra.

C08	GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
RESD002	Clasificación de residuos de construcción-demolición	150,03 m3	7,14	1.071,21
RESD003	Deposito en centro de reciclaje, de residuos de papel y cartón	0,30 m3	10,29	3,09
RESD004	Deposito en centro de reciclaje, de residuos plásticos	0,30 m3	10,29	3,09
RESD005	Deposito en centro de reciclaje, de residuos de maderas	29,64 m3	10,29	305,00
RESD006	Deposito en centro de reciclaje, de residuos de hormigón	80,07 m3	13,13	1.051,32
RESD007	Deposito en centro de reciclaje, de residuos de metales	2,23 tn	7,88	17,57
RESD008	Deposito en centro de reciclaje, de residuos de mezclas bituminosas	38,24 m3	13,13	502,09
RESD010	Deposito en centro de reciclajes de tierras	88.039,48 tn	0,84	73.953,16
RESD013	Deposito en centro de reciclaje de residuos peligrosos	1,00 tn	157,50	157,50
C998	PA de abono íntegro para limpieza y terminación de las obras.	1,00 ud	2.362,50	2.362,50
			TOTAL	**79.426,53**

En Sevilla, mayo de 2020,

Firmado:

El ingeniero de Caminos, Canales y Puertos,
Autor del Proyecto



Fernando José Trujillo Díez

Revisado y Conforme:

Jefa del Área de Medio Ambiente (ACUAES)

Marta Hernández Aguado

ANEJO Nº16. ESTUDIO COSTES DE EXPLOTACIÓN

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 3
2. PLAN DE EXPLOTACIÓN 5
2.1. Descripción de los procesos y equipos 5
2.1.1 Procesos y equipos en la EDAR 5
2.1.2 Procesos y equipos en la EBAR Principal 8
2.1.3 Procesos y equipos en la EBAR Polígono 8
2.1.4 Equipos en la red 8
2.2. Normas de explotación 9
2.3. Normas para la puesta en marcha 10
2.3.1 Normas para gestión del proceso 13
2.3.2 Normas para gestión del laboratorio 18
2.4. Labores periódicas de mantenimiento 19
2.4.1 Mantenimiento preventivo 20
2.4.2 Mantenimiento predictivo 22
2.4.3 Mantenimiento correctivo 23
2.4.4 Mantenimiento modificativo 23
2.4.5 Mantenimiento energético y medioambiental 23
2.5. Relación estimada de personal 24
2.5.1 Personal base 24
2.5.2 Personal adicional 27
3. ESTIMACIÓN DE LOS COSTES DE PUESTA EN MARCHA DE LA EDAR 28
3.1. Determinación de los costes fijos 29
3.1.1 Naturaleza y relación de costes fijos a considerar 29
3.1.2 Costes fijos de la infraestructura 35
3.2. Determinación de los costes variables 38
3.2.1 Naturaleza y relación de los costes variables a considerar 38
3.2.2 Costes variables de la infraestructura 38
3.3. Resumen de costes de explotación de la infraestructura global 41
3.3.1 Resumen costes fijos a los 6 primeros meses 41
3.3.2 Resumen costes variables a los 6 primeros meses 41
3.3.3 Resumen costes explotación de la infraestructura global 41
3.3.4 Resumen costes explotación según la instalación 42
4. ESTUDIO ECONÓMICO DE LOS COSTES ORDINARIOS DE EXPLOTACIÓN 42
4.1. Determinación de los costes fijos 43
4.1.1 Naturaleza y relación de costes fijos a considerar 43
4.1.2 Costes fijos de la infraestructura 48
4.2. Determinación de los costes variables 51
4.2.1 Naturaleza y relación de los costes variables a considerar 51

4.2.2 Costes variables de la infraestructura 52
4.3. Resumen de costes de explotación de la infraestructura global 54
4.3.1 Resumen costes fijos anuales..... 54
4.3.2 Resumen costes variables anuales..... 54
4.3.3 Resumen costes explotación de la infraestructura global 54
4.3.4 Resumen costes explotación según la instalación..... 55

1. INTRODUCCIÓN

En todo proyecto, y especialmente en los proyectos promovidos por la Administración Pública, resulta necesario no perder la perspectiva de su ciclo de vida completo. Todo proyecto promovido por la Administración, además de perseguir el interés general, debe satisfacer las necesidades a cubrir, manteniendo un equilibrio adecuado entre calidad y coste.

Con el estudio de explotación que se desarrolla en este anejo, se pretende poner de manifiesto esa perspectiva del ciclo de vida del proyecto, haciendo hincapié en toda la fase que va desde la construcción de la infraestructura hasta que ésta deja de estar en servicio. Esta fase de explotación es de suma importancia y no se puede perder de vista si se persigue optimizar el coste del ciclo de vida del proyecto y alcanzar, en buenas condiciones, la vida útil de la infraestructura que se está proyectando.

Por tanto, sobre la base de lo indicado en el párrafo anterior, se va a dividir este anejo en dos partes:

- Plan de Explotación de la infraestructura, orientado a que se pueda cubrir la vida útil de la misma con un buen nivel de fiabilidad y a un coste razonable.
- Estudio económico de los costes de explotación y mantenimiento (expresión en términos económicos del Plan de Mantenimiento y Explotación).

Respecto a la segunda parte, la Directiva Marco del Agua (Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas), en su artículo 9, relativo a la recuperación de los costes de los servicios relacionados con el agua, indica en su apartado nº 1: *Los Estados miembros tendrán en cuenta el principio de la recuperación de los costes de los servicios relacionados con el agua.*

También, en la Carta de Zaragoza del año 2008, dentro de las recomendaciones con carácter universal, en su punto A8, la Tribuna del Agua indicaba que: *el abastecimiento de agua potable y la recolección y el tratamiento de las aguas residuales son prioritarios. Las administraciones públicas deben garantizarlos con tarifas justas y que aseguren la cobertura de los costes*.

Las dos referencias anteriores, tanto la primera que es norma legal de ámbito europeo, como la segunda que es una recomendación a nivel internacional, ponen de manifiesto que hay que conocer los costes que implican los servicios asociados con el agua.

Aunque la Directiva no sólo se ciñe a los costes económicos, sino también los medioambientales, este anejo se centrará en los primeros que, a su vez, son más precisos de determinar.

Si se reduce el ámbito a la evaluación de los costes económicos dentro del marco del proyecto que nos ocupa, tal como se decía al principio, habrá que fijarse en el coste del ciclo de vida del proyecto.

Haciendo simplificaciones, es posible descomponer el coste del ciclo de vida del proyecto en dos partes principales: el coste de la inversión inicial y los costes de explotación y mantenimiento.

Puesto que el coste de la inversión inicial aparece ya indicado en el a*nejo 19. Presupuesto para conocimiento de la administración* y se desglosa en el documento nº 4 (presupuesto) del proyecto y además los precios que se utilizan para calcular dicha inversión inicial se justifican en el *anejo 17. Justificación de precios,* esa primera parte de estudio del coste del ciclo de vida del proyecto queda ya suficientemente analizada y estudiada.

Por tanto, será objeto de la parte de estudio económico de este anejo determinar los costes de explotación y mantenimiento asociados a la infraestructura objeto del proyecto, permitiendo poder tomarlos como punto de partida para integrarlos en estudios de costes más completo, encaminado a cumplir con el artículo 9 de la Directiva Marco del Agua.

Además, este anejo resulta de vital importancia para poder conseguir esa perspectiva con la que hay que ver toda inversión en obra pública y que va mucho más allá de la construcción de esta.

2. PLAN DE EXPLOTACIÓN

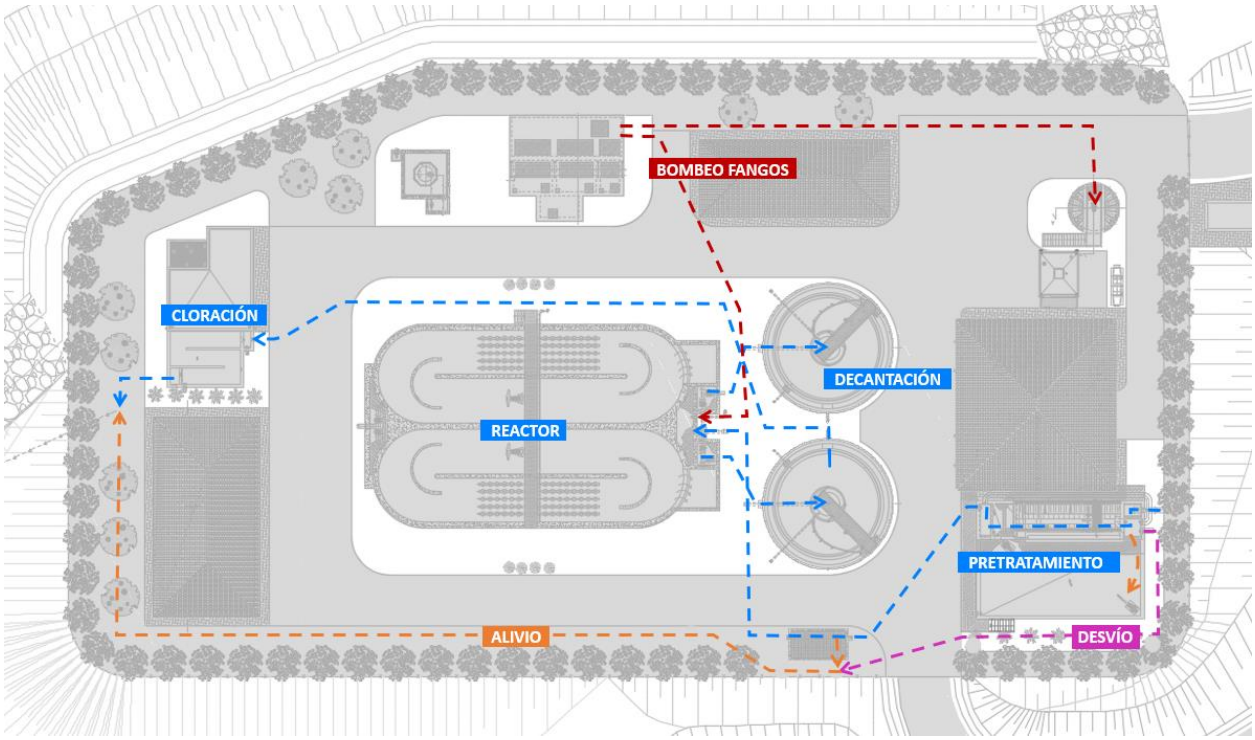
Al inicio del período de puesta en marcha se redactará un Plan de Explotación que deberá ser aprobado por la Dirección de Obra. En los apartados posteriores se describe la documentación necesaria en una EDAR y que deberá ser contemplada en el Plan de Explotación. Se indicará, para cada una de las partes que componen la infraestructura, las directrices para su explotación. En una primera parte, se hablará sobre aspectos más generales, para pasar después a tareas concretas a realizar, indicando su periodicidad. Se resaltarán los aspectos críticos para una buena explotación del sistema y se darán las pautas generales para la gestión del mantenimiento, indicando también tareas concretas y periodicidad de las labores de mantenimiento. A partir de lo anterior, se justificará el personal necesario para la explotación de las infraestructuras objeto del proyecto, así como un pequeño estudio de las actividades que sería rentable subcontratar o externalizar.

2.1. DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS Y EQUIPOS

Antes de exponer todas las normas de mínimo cumplimiento para garantizar la buena marcha y explotación de las instalaciones, se van a describir someramente los procesos de tratamiento que tienen lugar en la EDAR, tanto en la línea de agua como en la de fango, así como los elementos que se ubican en la agrupación de vertidos (bombeos y aliviadero). El detalle de cada recinto, su funcionalidad y dimensiones queda recogido en el *anejo 8. Cálculos hidráulicos y de funcionamiento.*

2.1.1 Procesos y equipos en la EDAR

Respecto a la **línea de agua**, el colector de agrupación de vertidos (PEAD PN16 DN400) llega por impulsión a la EDAR y vierte a una arqueta de rotura, previa medida de caudal en la EBAR mediante caudalímetro electromagnético DN250. En la misma se ha dispuesto una compuerta para **desviar** el caudal en situación de emergencia hacia la red de alivio general de planta, o bien desviar hacia la salida del desarenado. Cabe destacar que a la planta llega el caudal máximo admisible por el pretratamiento (5Qmed) al estar regulado por la EBAR principal. Durante episodios de fuertes lluvias se podría tratar hasta un máximo de 7.5Qmed, al haberse dispuesto un tanque de homogeneización capaz de almacenar los primeros minutos de lluvias. Los caudales aliviados o desviados en la EDAR cumplirían con lo dispuesto en el RD 1290/2012 sobre eliminación de gruesos y flotantes, al haber pasado por el pretratamiento ubicado en la EBAR principal.



En esta arqueta de llegada, cuya parte superior se encuentra 1,60 metros por encima de la cota de explanación de la EDAR, se distinguen dos cántaras. Una primera de tranquilización y otra de distribución, o bien hacia el desarenado o bien el exceso de 5Qmed hacia el tranque de homogeneización. En el labio de vertido hacia el tanque se ha dispuesto un vertedero regulable con el fin de poderse adaptar el nivel de alivio en función de los requerimientos del explotador.

El desarenado-desengrasado tiene lugar en canal rectangular de 8.7 metros de longitud. La emulsión de grasas se ha previsto según turbinas de microburbuja y fácil extracción. Para una correcta distribución y separación de las grasas, se recomienda que la mampara divisoria quede 5 cm bajo la superficie del agua, habiéndose previsto su instalación según un panel de acero inoxidable regulable. Los flotantes separados en el tanque de desarenado se llevarán a un concentrador de grasas y las arenas a un clasificador. Estos se encuentran en el interior del edificio de instalaciones de forma que se minimice la generación de olores.

Tras el labio de vertido del desarenado el agua podrá continuar hacia la línea de tratamiento o derivarse al tanque en caso de detectar algún parámetro de contaminación anormal en la entrada. Para ello se ha previsto la instalación de una sonda de DQO a la entrada cuyas consignas regularán la apertura y cierre de las compuertas ubicadas tras el labio de vertido.

Tras el pretratamiento, el agua es conducida mediante un tubo de PEAD PN10 DN 355 hasta una arqueta de medida de caudal. La medida se realizará en la conducción de reparto al biológico, a través de un caudalímetro electromagnético DN 200. Previo al mismo, y en la misma arqueta, se ha dispuesto el **alivio** de caudal superior a 2Qmed (máximo de diseño del tratamiento biológico) mediante una válvula de compuerta motorizada regulada a través de las consignas de este caudalímetro y de otro ubicado aguas abajo, en la línea de alivio.

El tratamiento biológico se realizará mediante aireación prolongada, a través de dos reactores tipo carrusel con 15 metros de longitud recta, 3.50 de semiancho y 5 de calado útil. Se ha dispuesto una arqueta de reparto conjunta, y cada reactor se aísla de la misma mediante compuertas vertedero. En esta arqueta se llevará a cabo la recirculación de fangos. La regulación de aire se podrá llevar a cabo mediante las consignas de la sonda de oxígeno, potencial redox o las de la sonda amonio-nitratos. El automatismo se ha proyectado para todas las posibilidades con objeto de que el explotador pueda optar por la más óptima según las condiciones de operación de la planta.

La sedimentación de la materia floculada tendrá lugar en dos decantadores de 9.50 metros de diámetro y 4.00 de calado útil. Desde ahí, el agua será conducida hasta un laberinto de cloración. Se ha previsto un aljibe en el que poder realizar la cloración de forma independiente para la utilización del efluente depurado en los riegos y baldeos de la planta. Para ello, se han instalado dos grupos de presión: uno que capta el agua del laberinto, la filtra y llena el aljibe, y otro que impulsa el agua desde el aljibe hasta las distintas tomas de la planta. Estos equipos se instalarán dentro de un edificio en el que también se ubica el depósito de almacenamiento de hipoclorito, así como su sistema de dosificación (tanto al aljibe como al laberinto).

Con relación a la **línea de fangos**, los lodos extraídos del decantador secundario van hacia un pozo, desde donde se recirculan hasta la cabecera del reactor o bien son purgados hasta el espesador (con control de llenado en cámara de llaves anexa). Se ha dispuesto el bombeo de fangos en dos cántaras que podrán aislarse mediante una compuerta de 500x500 mm. De esta forma, podrá aislarse un pozo recirculándose los fangos a cualquiera de los reactores desde el otro. Para ello, es necesario disponer un equipo de recirculación adicional, de forma que en condiciones de operación normal (cántaras comunicadas) se tendrá una configuración de 2+2R. La medida de los caudales purgado y recirculado se realiza mediante unos caudalímetros electromagnéticos (DN80 y DN150 respectivamente) dispuestos en una cámara seca, contigua a la de bombeo.

Los lodos extraídos del espesador se deshidratarán mediante centrífugas (1+1R), habiéndose previsto la regulación del polielectrolito según las consigas de un medidor de sólidos a instalar en la tubería de admisión.

Todos los depósitos cuentan con vaciado, los cuales se conducen por gravedad hasta el **pozo de vaciados** y desde ahí son bombeados a cabecera de planta. Cabe destacar que al pozo de vaciados también se conducirá el agua procedente del saneamiento de edificios y del drenaje profundo de los recintos.

2.1.2 Procesos y equipos en la EBAR Principal

La EBAR consta de un desbaste previo, según pozo de gruesos, canal con rejas autolimpiantes de 30 y 6 mm de paso, y una cántara de bombeo. Se han instalado 4 equipos de bombeo, de los que dos permanecerán en reserva. En el cálculo de EBAR se han considerado dos escenarios o situaciones, correspondientes al caudal en condiciones normales de operación (5·Qm) y al caudal máximo de gestión de las primeras aguas de lluvia cuando las redes aferentes son unitarias (7,5·Qm a 10·Qm).

La estación de bombeo se alberga en el interior de un edificio, desodorizado, para facilitar su integración urbana, en el interior del cual se han dispuesto una sala para los cuadros de control, así como otra para el grupo electrógeno.

2.1.3 Procesos y equipos en la EBAR Polígono

En este caso, se trata de un bombeo ubicado en arqueta enterrada y sin edificio anexo. Se ha previsto un recinto dividido en dos cántaras: llegada y bombeo. En la primera tendrá lugar un desbaste previo mediante cestillo extraíble con rejas de 30 mm de paso. De este modo, se evita el atascamiento de los equipos, así como el vertido a cauce de gruesos y flotantes en caso de alivio. En este caso, el bombeo se ha calculado para el caudal punta de residuales pues las redes que llegan son separativas, no recibiendo por tanto la EBAR caudal de pluviales.

2.1.4 Equipos en la red

No se ha previsto la instalación de ningún elemento electromecánico en las redes. En el proyecto se ha contemplado la instalación de una serie de aliviaderos, los cuales estarán equipados con los elementos necesarios (rejas y dispositivos de medida) para garantizar el cumplimiento del RD 1290/2012.

2.2. NORMAS DE EXPLOTACIÓN

Las normas de explotación se dirigen a gestionar de forma adecuada todas las actividades técnicas y administrativas necesarias para la obtención de un efluente que cumpla con los requerimientos de la normativa, así como para el correcto funcionamiento de todas las tareas desarrolladas en la EDAR: evacuación de residuos, analíticas del agua, mantenimiento de los equipos o resolución de incidencias entre otros. A continuación se enumeran algunas consideraciones generales y, posteriormente, se detallan otras particulares relacionadas con la puesta en marcha, gestión de los procesos y gestión del laboratorio.

1. La empresa explotadora se hará cargo de las obras e instalaciones construidas y se responsabilizará de su correcto funcionamiento, conservación y mantenimiento.
2. El funcionamiento de las EBAR y EDAR deberá ser en continuo de modo que se obtenga una calidad del agua depurada según la legislación vigente. Si se pusiera en marcha alguno de los devíos, deberá monitorizarse la calidad del efluente y en caso de no cumplir con los valores límite, la actividad no podrá prolongarse en el tiempo durante más de dos días.
3. Se deberá garantizar la retirada, transporte y vertido autorizado de los residuos generados en el pozo de gruesos, rejas de desbaste, tamiz, desarenador y concentrador de grasas al menos dos veces por semana en invierno y tres en verano (lunes, miércoles y viernes).
4. Se deberá garantizar la retirada y transporte de los lodos generados por parte de un gestor autorizado que les dé el tratamiento competente para su disposición final.
5. En caso de no coincidir la titularidad de las instalaciones con la del servicio de explotación, estos últimos deberán informar a diario del funcionamiento de la planta, incluyendo como mínimo un registro de caudales (medio, máximo y mínimo), temperatura y pH del agua, meteorología, consumo eléctrico de los equipos así como de cualquier avería o incidencia detectada, incluyendo el tiempo de duración de la misma, causas del fallo y consecuencias asociadas.
6. Se deberá planificar con al menos una semana la interrupción del funcionamiento de los procesos las instalaciones por causa de obras, reformas, labores de mantenimiento o cualquier otro motivo, de forma que no coincidan con el periodo de máxima actividad.
7. La operación de las instalaciones se realizará siempre desde el punto de vista del mantenimiento preventivo.
8. Se confeccionará y actualizará el programa de inspección y vigilancia de los equipos, con previsiones sobre la vida útil de los mismos.

9. Se tendrán en planta los repuestos necesarios para que en caso de fallo, avería o consumo, el funcionamiento de la línea de procesos no se detenga.
10. Se garantizará en todo momento un estado de lubricación en los elementos que lo requieran.
11. Se tendrá un registro actualizado con la fecha de adquisición de cada equipo y de las modificaciones o reparaciones realizadas en él.
12. Todos los elementos de las instalaciones (incluidos los edificios) se mantendrán en perfectas condiciones de operación, limpieza y estética.
13. La jardinería exterior e interior de la estación depuradora estará, en todo momento, en las adecuadas condiciones de limpieza, riego, siega, poda y estado nutricional de modo que cumplan la finalidad para la que se han diseñado. Se efectuarán las reposiciones y replantaciones que sean necesarias.
14. Los accesos a las infraestructuras deben conservar en buenas condiciones su plataforma, obras de fábrica y cunetas, especialmente los caminos de servicio de las conducciones.
15. La red de evacuación de pluviales deberá mantenerse en perfecto estado de operación, realizando las labores de limpieza pertinentes para facilitar el buen drenaje de las aguas.
16. Se deberán realizar labores de inspección de elementos especiales tales como codos, válvulas o puntos de riego entre otros, con objeto de limpiar las obstrucciones por depósitos y garantizar el buen funcionamiento hidráulico de los mismos.
17. El cerramiento deberá mantenerse cuidado cumpliendo con su función delimitadora y antiintrusismo. Se deberán llevar a cabo las reparaciones necesarias en caso de oxidación o rotura de alguno de sus elementos.
18. Todos aquellos elementos cuya rotura o deterioro puedan conllevar algún riesgo sobre las personas, deberán reponerse en un máximo de 24 horas.

2.3. NORMAS PARA LA PUESTA EN MARCHA

Teniendo en cuenta las particularidades concretas de la instalación objeto del proyecto y el periodo habitual necesario para la estabilización de los diferentes procesos físico-químicos y biológicos que la componen, se ha considerado suficiente para la puesta en marcha de las instalaciones un plazo de 6 meses, durante los cuales será responsabilidad del contratista la explotación de todas las obras comprendidas en el proyecto.

La puesta en marcha de las instalaciones se realizará de manera progresiva. En el caso de la EDAR, se utilizarán para ello los diferentes desvíos que aíslan cada uno de los procesos unitarios. De este modo, se ejecutarán las comprobaciones por fases: pretratamiento, tratamiento

biológico y desinfección. Las comprobaciones de operación relativas a la línea de fangos se realizarán según el ritmo de producción de este.

A continuación, se listan las principales tareas a realizar:

1. **Comprobación de equipos electromecánicos.** Previo al llenado se verificará el correcto funcionamiento de elementos mecánicos y eléctricos, accionamientos, enclavamientos, sistemas de control y protecciones anticorrosivas. Asimismo, se comprobará que todos los elementos han sido instalados siguiendo las recomendaciones del fabricante (hojas técnicas, manuales e instrucciones).
    a. Se prestará especial atención a los desperfectos, roturas, grietas, oxidaciones, etc., que hagan necesaria la reparación o incluso la sustitución de los equipos o materiales que lo precisen.
    b. Las instalaciones se encontrarán perfectamente limpias para facilitar la realización de las pruebas de recepción y evitar la ocultación de defectos.
    c. La accesibilidad a los equipos, tanto lo que se refiere a sus condiciones de maniobra como el acceso a aquellos elementos que requieren un periódico mantenimiento, deberá ser adecuada sin elementos de por medio que interfieran en las maniobras.
    d. Se comprobará minuciosamente la pintura de todas las instalaciones (preparación de superficies, pintura de imprimación y pintura de acabado). Sus posibles defectos son básicos, ya que originan el envejecimiento prematuro de las obras y el mal funcionamiento de los mecanismos.
    e. Se verificará la instalación eléctrica, comprobando el rendimiento de las líneas de fuerza, transformador, motor, armario y puestas a tierra.
    f. Se analizará el correcto funcionamiento de los sistemas de medida, registro y alarma, lo cual incluye el funcionamiento de los cuadros de control generales de la instalación. Se prestará especial atención al correcto funcionamiento de los enclavamientos.
    g. Para todas las bombas, se medirá el caudal, intensidad, potencia absorbida, se comprobarán los accionamientos, enclavamientos, el sistema de extracción y elevación y se medirá el ruido.
    h. Se verificará la correcta ubicación de las válvulas, la estanqueidad del cierre y el sentido del flujo en las válvulas de retención.

i. Con relación a los motores eléctricos, se realizarán ensayos en vacío, ensayos en cortocircuito, ensayo del aislamiento, ensayo de carga, la resistencia de las fases y medida del nivel de ruido.
j. Se comprobará que los motores eléctricos asociados a variadores de frecuencia no trabajan por debajo de las revoluciones indicadas por los fabricantes.
k. En el puente del decantador secundario, se comprobarán los accionamientos, la adaptabilidad de las rasquetas de superficie, la uniformidad del camino de rodadura y la velocidad de giro, el sistema de paro frente a obstáculos, se harán pruebas de carga con llenado parcial y total, se medirá el ruido y se comprobará el sistema de eliminación de sobrenadantes.
l. En el decantador centrífugo de la EDAR, se medirá el caudal, la velocidad de rotación, la potencia absorbida, los accionamientos y enclavamientos, el ruido y se hará una comprobación en carga.
m. Respecto al equipo de desinfección y grupo de presión, se comprobará la estanqueidad de los elementos, los dispositivos de seguridad y los consumos eléctricos.
n. Se verificará el correcto cierre y apertura de las compuertas, la estanqueidad que ofrecen las mismas y se realizarán las pruebas de presión oportunas.
o. En los polipastos y cuchara bivalva se comprobará el funcionamiento en vacío y en carga.
p. Se calibrarán los equipos de instrumentación (sensor de pH, temperatura, conductividad, oxígeno disuelto, potencial redox, concentración de sólidos, nitratos/amonio, DQO, nivel y caudalímetros electromagnéticos).
q. Se realizarán las pruebas en las protecciones generales del sistema de alumbrado: sobreintensidad, máxima tensión, mínima tensión, diferenciales y circuito de protección.

2. **Verificación de la línea piezométrica**. Una vez se comience a introducir agua residual en la EDAR, se verificará el comportamiento de la línea piezométrica según el caudal circulante por los diferentes procesos. En particular, se prestará especial atención sobre:
   a. Alivios: se comprobará el funcionamiento de los alivios, de tal manera que éstos se produzcan en las condiciones de caudal requeridos.
   b. Nivel sobre vertederos: se comprobará la efectividad del nivel sobre vertederos entre otras cosas para la eliminación de flotantes.
   c. Comprobación de ausencia de retornos de agua y entrada en carga de equipos.

d. Acumulaciones de agua: se comprobará que no se produzca acumulación de agua en canales y otros elementos que deban operar en vacío en condiciones normales.

2.3.1 Normas para gestión del proceso

Para controlar el proceso es necesario establecer, en primer lugar, un sistema de recogida y organización de la información relativa a los parámetros básicos de funcionamiento del proceso y del estado de las instalaciones de la planta. A continuación, se describen, en primer lugar, las normas relativas a todos los informes o partes a realizar y, posteriormente, los protocolos para operar cada uno de los procesos unitarios.

1. Documentación y partes de explotación.

a. Parte de análisis. Se elaborará un parte diario de análisis básico que incluya: el caudal en todos los puntos aforados de la EDAR (pretratamiento, alivio biológico, efluente y línea de fangos); el pH, temperatura y conductividad del agua bruta; oxígeno, potencial redox y sedimentación a los 30 minutos en reactor y datos sobre la temperatura ambiente y estado meteorológico. Durante los seis primeros meses de explotación, cada 15 días se controlará la turbidez del efluente, el contenido en patógenos y cloro residual. Además, se determinará la DBO_5, DQO y SS con muestreo compuesto durante al menos 10 horas en los siguientes puntos: afluente EDAR, afluente reactor, afluente decantador y efluente EDAR. Asimismo, se incluirá medida del Nitrógeno y Fósforo total en el afluente y efluente de la planta. En los fangos se determinará la sequedad y concentración de sólidos, siendo las pruebas hechas sobre muestras puntuales. Los partes deberán ser revisados por el Jefe de Procesos. Durante la época de verano o de aumento brusco de la población, el número de análisis y su frecuencia se remodelará a criterio del Jefe de Procesos. Todos los partes de análisis diarios deberán constar en el Parte Mensual de Explotación. A partir de los 6 primeros meses, las analíticas mencionadas serán de 1 cada 3 meses. Si en algún año 4 muestras resultaran no conformes con los parámetros establecidos por la Directiva 91/271/CEE, al año siguiente se tendrían que hacer analíticas 1 vez al mes y, en caso contrario, se realizaría 1 analítica cada 3 meses.

b. Parte de energía. Se elaborará con carácter diario y servirá para tener un registro de los gastos de energía producidos en la planta: lectura de contadores eléctricos, energía activa, punta, valle, llano, reactiva y maxímetro.
c. Parte de salida de residuos. Los residuos sólidos deberán evacuarse como mínimo cada 2 días en invierno y cada 3 días en verano, debiendo contabilizarse el pesaje ya sea en propia planta o en destino. La frecuencia de extracción de lodos será al menos quincenal, en función de la producción en la EDAR.
d. Parte de consumo de agua y reactivos. Deberá registrarse a diario el agua potable consumida en la EDAR y el agua reutilizada. Por otro lado, deberá controlarse el volumen de hipoclorito sódico consumido, así como el de polielectrolito y otros reactivos.
e. Parte de laboratorio. Según los registros de consumos de reactivos, se elaborará un parte semanal para la reposición de estos.
f. Parte de procesos. Se elaborará a diario y en él se registrarán los caudales tratados (medio, máximo y mínimo, estos dos últimos acompañados del momento del día en que se producen), funcionamiento del pretratamiento, funcionamiento del reactor (producción de costra en superficie, alivios en el biológico y cualquier otro parámetro de interés), funcionamiento del decantador secundario (vertido de agua clarificada, formación de microalgas o macroalgas en superficie, sucesos de desnitrificación y control de las purgas), funcionamiento del laberinto de cloración (formación de algas en superficie).
g. Parte de averías. Se elaborará cuando estas tengan lugar y de no producirse, se indicará en el Parte Mensual de Explotación. En este informe de averías se recogerá cualquier falla o incidencia, identificando el elemento afectado, la fecha, la posible causa, la fecha de corrección y procedimiento llevado a cabo, así como una propuesta para evitar este problema en adelante.
h. Parte de explotación. Mensualmente se procederá a la elaboración de un informe sobre el desempeño de la planta, en el que se recogerán todos los partes diarios elaborados y mencionados anteriormente. Deberá quedar claro en ellos el registro de caudales y analíticas, los consumos energéticos, funcionamiento de los bombeos, relación de paradas en la EDAR, partes de salida de residuos, funcionamiento de los procesos e incidencias y averías. Los informes se presentarán en los 10 primeros días del mes siguiente.

i. Informes especiales. Cualquier suceso esporádico que no tenga cabida en ninguno de los partes mencionados se recogerá en un informe especial sobre el mismo, por ejemplo, quejas de vecinos, intrusismo en la planta o robos entre otros.

j. Libro de averías, incidencias y reparaciones. Todas las averías e incidencias se registrarán en un libro específico, donde figure la identificación de los elementos afectados, la descripción del incidente u operación, las fechas de detección y resolución, el procedimiento de resolución, así como las propuestas para evitar problemas de explotación y mantenimiento en el futuro.

k. Libro de órdenes. Para atender a cuantas órdenes dicte la Dirección Técnica de la Entidad, existirá a su disposición un Libro de Órdenes foliado, firmado y sellado por dicha Dirección, contra las cuales se podrá recurrir en caso de disconformidad. El plazo máximo de entrega de los recursos será de 48 horas, sin perjuicio del carácter ejecutivo de la decisión adoptada por la Dirección.

l. Libro de compras. Se tendrá un registro de los pedidos realizados, indicando la fecha de pedido, cantidad, costo incurrido, nombre del suministrador, fecha del suministro y lugar de almacenamiento en la EDAR.

m. Inventario. Con siete (7) días, contando desde la fecha de comienzo de los servicios, se procederá a redactar un Inventario de todos los materiales, aparatos, instrumentos, dispositivos, herramientas y repuestos que existan, así como los acopios de materiales para la explotación y mantenimiento del sistema. Este inventario deberá ser validado por la Dirección Técnica, designándose un representante por parte de la Explotación que efectuará cuantas comprobaciones estime oportunas la Entidad para la verificación de las particularidades del funcionamiento de las instalaciones.

n. Plan de lubricación. Dentro de los treinta (30) primeros días del plazo de vigencia de la explotación, se aportará un Plan de Lubricación adaptado a los diferentes elementos de la instalación, en el que se reflejarán los tipos de lubricantes a emplear, la frecuencia de lubricación para cada elemento, así como las lubricaciones efectuadas.

2. **Operaciones em los procesos unitarios de las EBAR y EDAR**. A continuación, se tabula la frecuencia de realización de cada actividad y las funciones a realizar, para cada uno de los recintos o equipos existentes en la EDAR.

ELEMENTO	FRECUENCIA MÍNIMA	TAREAS A REALIZAR
Cuchara bivalva y cesto de gruesos	1 vez al día	Comprobación del funcionamiento electromecánico Comprobación de amperímetros de cuadro eléctrico Niveles de engrase Cumplimentar el parte de procesos
Pozo de gruesos	1 vez cada 2 días	Inspección de la colmatación Inspección electromecánica del sistema de izado Nivel de engrase Cumplimentar el parte de procesos Dar cuenta del llenado del contenedor de basuras
Rejas desbaste	1 vez al día	Inspección de la colmatación Retirada de sólidos
Bombas	1 vez al día	Limpieza y aspecto cámara de valvulería Comprobación del funcionamiento electromecánico Comprobación de amperímetros de cuadro eléctrico Niveles de engrase Cumplimentar el parte de procesos
	1 vez al año	Limpieza cántara de bombeo
Tamiz aliviadero, tamiz pretratamiento y clasificador arenas	1 vez al día	Inspección de la colmatación Inspección electromecánica del funcionamiento Retirada de sólidos Cuidado de la limpieza y aspecto exterior Inspección del adecuado programa de funcionamiento Nivel de engrase Cumplimentar el parte de procesos Dar cuenta del llenado del contenedor de basuras
Desarenador	1 vez al día	Comprobación del nivel de rebose Comprobación de la separación de grasas Funcionamiento tornillo elevación de arenas Inspección electromecánica del funcionamiento Cumplimentar el parte de procesos Dar cuenta del llenado del contenedor de basuras

ELEMENTO	FRECUENCIA MÍNIMA	TAREAS A REALIZAR
Concentrador de grasas	1 vez al día	Inspección electromecánica del funcionamiento Cumplimentar el parte de procesos Dar cuenta del llenado del depósito
Reactor	1 vez al día	Comprobación corrientes cortocircuito en flujo Control de espumas y fangos flotantes Control de bulking Control de oxígeno en reactor Limpieza y aspecto exterior Inspección y funcionamiento Cumplimentar el parte de procesos
Decantador secundario	1 vez al día	Limpieza de flotantes Comprobar la existencia de levantamiento de fangos Comprobar si hay desnitrificación (secundario) Comprobar el funcionamiento de las purgas Cumplimentar el parte de procesos
Espesador	1 vez cada 2 días	Control salida sobrenadantes Medida del nivel de fango Cumplimentar el parte de procesos
	1 vez al mes	Limpieza de la canaleta de recogida de sobrenadantes
Centrífugas	1 vez a la semana	Supervisión del funcionamiento electromecánico Limpieza y aspecto exterior Limpieza de los equipos al finalizar la operación Maniobra de válvulas Toma de muestras Supervisar el buen funcionamiento Revisar la retirada de sólidos Nivel de engrase Cumplimentar el parte de procesos
Soplantes	2 veces a la semana	Limpieza de la máquina Supervisión del funcionamiento electromecánico Nivel de engrase Comprobación de amperímetros de cuadro eléctrico Comprobación válvulas y filtros
Grupo de presión	1 vez al día	Comprobación del funcionamiento electromecánico Comprobación de amperímetros de cuadro eléctrico

ELEMENTO	FRECUENCIA MÍNIMA	TAREAS A REALIZAR
	1 vez a la semana	Limpieza de la máquina Comprobación cierres mecánicos Comprobación presión de impulsión

2.3.2 Normas para gestión del laboratorio

En caso de quererse realizar las tareas de laboratorio en la propia EDAR, se deberá contar con el material necesario para poder determinar los siguientes parámetros: DBO_5, DQO; SS, NTK, nitritos, nitratos, fósforo, pH, turbiedad, sólidos volátiles y oxígeno.

Para realizar el seguimiento del funcionamiento del laboratorio, por lo menos se abrirán los siguientes ficheros:

1. De stocks de reactivos. Se incluirá una ficha para cada reactivo, en la que se especificará como mínimo la fecha de compra del producto, el nombre del producto, la fórmula química, la calidad del reactivo y el tamaño del frasco a utilizar.
2. De material de laboratorio. Se incluirá una ficha para cada material, donde figurará como mínimo la fecha de compra, la referencia del material, el proveedor y la cantidad a mantener en stock.
3. De equipos. Habrá un fichero para cada uno en el que se anexarán las instrucciones de funcionamiento, garantías, averías y otros datos de interés suministrados por el fabricante.
4. De análisis. Para cada ensayo se abrirá una ficha detallando el método analítico a emplear, la fecha comienzo, la fecha de caducidad de las disoluciones y las medidas de seguridad necesarias para salvaguardar a las personas implicadas.

La organización de los trabajos de laboratorio se realizará tal como está descrito a continuación:

1. Deberán identificarse claramente y separarse los reactivos en uso de los cerrados, retirando siempre de las fichas de stock los materiales que vayan a emplearse. El sistema de clasificación y codificación a emplear, así como el lugar de almacenamiento, deberá ser aprobado por el Jefe de Procesos. Cada reactivo en uso deberá contar con una pegatina en la que figure la fecha de apertura.
2. Los reactivos o productos peligrosos se almacenarán separados del resto, bajo llave y en condiciones adecuadas de temperatura y humedad. La manipulación se llevará a cabo con los EPI indicados: guantes, gafas, etc. El Jefe de Proceso se encargará de la supervisión y el control de las normas de seguridad.

3. El responsable de laboratorio deberá revisar, con la periodicidad indicada por el Jefe de Procesos, las fichas de reactivos y materiales, comprobando que la planta siempre disponga de los stock necesarios.
4. Cualquier reactivo, disolución o producto abierto, y cualquier muestra que no esté debidamente marcada, deberá desecharse.
5. Las disoluciones podrán guardarse para siguientes usos siempre que se guarden en los frascos adecuados, y se identifiquen la fórmula (concentración de cada reactivo que la componen), la fecha de preparación y fecha de caducidad, así como el nombre del responsable de su preparación. Una vez a la semana se deberán revisar las disoluciones, desechando las que estén caducadas.
6. El material a emplear será único para cada análisis, no debiéndose mezclar para los diferentes ensayos (salvo el necesario para la preparación de las disoluciones).
7. Antes de terminar la jornada laboral, se limpiará y desinfectará el material, se ordenará el espacio de trabajo y se confeccionará el parte analítico diario.

2.4. LABORES PERIÓDICAS DE MANTENIMIENTO

Con objeto de luchar contra el desgaste, envejecimiento y deterioro de los materiales, minimizando siempre el coste económico, es preciso implementar un Sistema de Mantenimiento y Conservación que permita a la instalación operar de forma continuada e ininterrumpida durante el mayor periodo de tiempo posible.

El mantenimiento hace referencia a todas las labores a implementar para luchar contra las acciones destructoras derivadas del uso de los elementos o explotación. Por su parte, la conservación se refiere a la lucha contra las acciones destructoras externas, derivadas de agentes tales como viento, precipitaciones, heladas, inundaciones, terremotos, agresividad del suelo, etc.

Los objetivos perseguidos con las actividades de mantenimiento y conservación son, principalmente:

- Mejorar el estado de los materiales y limitar su envejecimiento
- Suprimir las causas de accidentes.
- Permitir la ejecución de las reparaciones en las mejores condiciones.
- Asegurar el buen estado de los servicios auxiliares: agua, telefonía, electricidad, etc.
- Intervenir antes de que el coste de la reparación sea demasiado elevado.

- Eliminar o limitar los riesgos de averías en el material imprescindible para el proceso.
- Disminuir el tiempo de parada por averías.
- Asegurar una disminución de los costes.
- Evitar los consumos exagerados.
- Estandarizar al máximo todos los elementos.

Dependiendo del origen de las actuaciones y del momento en que se llevan a cabo, se distinguen varios tipos de mantenimiento: preventivo, predictivo, correctivo, modificativo y energético y medio ambiental.

El mantenimiento preventivo, es el llamado mantenimiento programado, con unos procedimientos perfectamente establecidos y orientados a actuar periódicamente para evitar el fallo. Por su parte, el mantenimiento predictivo, aunque se lleva a cabo también antes de la falla y para evitarla, su actuación se deriva de los partes de inspección, no siendo por tanto una actuación periódica sujeta a programación.

Por el contrario, el mantenimiento correctivo es puntual y, aunque se debe realizar bajo unos procedimientos previos establecidos, su implementación depende de las fallas registradas en el sistema. Relacionado con esto se encuentra el mantenimiento modificativo, en donde se actúa sobre la causa para evitar nuevos fallos.

Por último, el mantenimiento energético y medioambiental es el que intenta mejorar el consumo energético y la agresión medioambiental que se genera con el proceso.

2.4.1 Mantenimiento preventivo

Los objetivos básicos que se persiguen con el mantenimiento preventivo son los siguientes:

- Prolongar la vida útil de los equipos
- Eliminar causas de accidentes derivadas del mal funcionamiento de los equipos
- Reducir las paradas de la planta, o su duración, derivadas de averías en los procesos o equipos.
- Reducir las reparaciones de emergencia, permitiendo que estas se lleven a cabo de forma programada y en las mejores condiciones (bajos caudales, buen clima, etc).
- Disminuir posibles fallos o bajos rendimientos en el proceso, asegurando en todo momento el buen funcionamiento de sistemas, equipos, elementos y servicios auxiliares.

- Controlar la gestión de repuestos y materiales, manteniendo solo almacenados los verdaderamente imprescindibles.

El mantenimiento preventivo estará asociado a la ejecución de actividades repetitivas de tipo genérico (a realizar sobre cualquier maquinaria o equipo) y de tipo específico (propias de cada equipo). A título orientativo se incluyen en los cuadros adjuntos aquellas operaciones básicas que debe englobar un Plan de Mantenimiento Preventivo.

Tarea	Mecánica	Eléctrica	Instrumentación	Obra	Frecuencia
Limpieza exterior equipos	X				Diaria
Control de ruidos y vibraciones	X				Diaria
Control nivel aceite y grasa	X				Semanal
Lubricación	X				Semanal
Nivel de goteo estopadas	X				Semanal
Funcionamiento de boyas			X		Mensual
Tensado correas de transmisión	X				Mensual
Alineación platos acoplamiento	X				Mensual
Funcionamiento válvulas y compuertas	X				Mensual
Reapriete tornillería					Semestral
Estabilidad de bancadas		X			Anual
Comprobación automatismos de seguridad		X			Diaria
Anotación consumos eléctricos		X			Diaria
Funcionamiento finales de carrera		X			Semanal
Ventilación de motores y cuadros eléctricos		X			Semanal
Comprobación alarmas y paros de emergencia		X			Mensual
Funcionamiento puntos de luz		X			Semestral
Estanqueidad cajas de bornes de motores		X			Semestral
Control calentamiento de cables		X			Semestral
Contraste amperímetro y voltímetros		X			Semestral
Comprobación aislamiento motores y líneas eléctricas		X			Anual
Comprobación tomas de tierra		X			Anual
Limpieza y lubricación de enclavamientos		X			Anual

Tarea	Mecánica	Eléctrica	Instrumentación	Obra	Frecuencia
Cambio rodamientos, retenes, piñones y coronas	X				Anual
Limpieza exterior e interior cuadros		X			Mensual
Comprobación de conexiones y contactos		X			Mensual
Revisión de fusibles			X		Mensual
Repintado y reparación desperfectos				X	Semestral
Revisión estado mobiliario, techumbres y EPI				X	Semestral
Revisión interior depósitos				X	Anual

Como se mencionara anteriormente, los resultados de la inspección deben quedar en fichas en las que se identifique la tarea, el equipo, la operación realizada, la bitácora de averías y cambios y cualquier observación adicional necesaria.

2.4.2 Mantenimiento predictivo

Para poder detectar situaciones problemáticas antes de que se produzcan, es necesario inspeccionar sistemáticamente los elementos, con instrumentos específicos, de forma que se pueda predecir el fallo con precisión incluso para órganos de los equipos difícilmente accesibles.

Los resultados de las inspecciones deberán constar en fichas del mismo modo que se hizo para el mantenimiento preventivo, en las que se indique el detalle del control realizado:

1. Inspección directa sin instrumento
2. Control de espesores y defectos del material con estroboscopio, líquidos penetrantes y fluorescentes
3. Medida de vibraciones y ruidos con ultrasonidos, radiografías o gammagrafías
4. Análisis de lubricantes con estetoscopio, amplificador de ultrasonidos o laboratorio.

Al inicio de la explotación, un técnico especialista en mantenimiento (más adelante se explicará que se ha incluido como personal adicional), determinará las máquinas que serán objeto de inspección (indicando el lugar exacto de la medición), comprobándolas en funcionamiento normal y fijando los valores máximos admisibles de vibración determinados a partir de sus valores nominales.

2.4.3 Mantenimiento correctivo

Detectado el fallo, el mantenimiento correctivo busca solventar el problema sustituyendo o reparando aquellas piezas o elementos que comprometan el buen funcionamiento de los procesos.

La frecuencia de este mantenimiento dependerá de la calidad del Mantenimiento Preventivo realizado, cuya finalidad es evitar llegar al punto de falla. El documento en el que quedan registradas estas labores es en el parte de averías, en el caso de que la actividad sea detectada tras el fallo, o el historial del Mantenimiento Preventivo, en el caso de que la acción correctiva se derive de una orden de previsión.

En caso de que la reparación requiera especialización o medios no disponibles se recurrirá al personal especializado. Es importante que el reflejo de los datos de estos dos partes conste en la Ficha de Equipos y en la Ficha de Actividades de forma que se realimente el Mantenimiento Preventivo.

2.4.4 Mantenimiento modificativo

Es aquel que busca alargar la vida útil de los equipos y reducir las averías y anomalías por eliminación de las causas que derivan en fallos. Este debe ser realizado por personal altamente cualificado y consiste en la implementación de cambios de diseño, mejoras, modificación de condiciones de uso, etc. Algunos ejemplos serían:

1. Modificación de piezas en equipos
2. Cambios en las consignas de operación
3. Cambios en el diseño introduciendo nuevos elementos
4. Instalación de elementos adicionales o puesta en marcha de equipos en reserva
5. Modificación en la lubricación de los elementos
6. Modificación en el suministro de energía
7. Sustitución de equipos o componentes por otros de diferentes características.

2.4.5 Mantenimiento energético y medioambiental

Es aquel que persigue optimizar el consumo energético de la instalación, reduciendo el coste y el impacto ambiental generado. Para ello, se requiere el estudio del gasto energético por parte de personal cualificado y la implementación de cambios en el diseño y operaciones de mejora.

2.5. RELACIÓN ESTIMADA DE PERSONAL

Para la prestación del servicio de mantenimiento y explotación de las EBAR y EDAR será necesario contar con el siguiente personal:

1. Jefe de planta o procesos. Tendrá la formación de ingeniero técnico o similar, con experiencia mínima de 5 años en explotación de EDAR con aireación prolongada. Deberá acudir a la EDAR al menos una vez por semana, estando localizable en todo momento. Será el responsable directo del control del personal y de la operación, mantenimiento y conservación de la planta. Se estima necesaria una dedicación mínima de 4 horas a la semana.
2. Analista. Será considerado como personal subcontratado a partir de un laboratorio o similar, no siendo por tanto parte del personal laboral de la planta.
3. Oficial electromecánico. Será el responsable de mantener los equipos electromecánicos, teniendo formación especializada y experiencia mínima de 8 años. Deberá acudir a las instalaciones al menos una vez por semana, estando localizable en todo momento. Se estima necesaria una dedicación mínima de 4 horas a la semana.
4. Operario. Encargado de las labores de operación de las instalaciones y de apoyar las tareas de mantenimiento de la planta. Debido a las características del núcleo, y a que no hay ninguna entidad supramunicipal al cargo del saneamiento, se considera que esta persona desarrollará el trabajo a jornada partida (4 horas al día, 5 días a la semana).

2.5.1 Personal base

El jefe de planta tendrá las siguientes responsabilidades:

EXPLOTACIÓN	MANTENIMIENTO
Garantizar el funcionamiento normal de la EDAR y EBAR de forma ininterrumpida mediante la distribución racional de los recursos técnicos y humanos.	Definir las directrices del mantenimiento integral óptimo
Establecer las bases operativas de los servicios de Laboratorio, Explotación, Mantenimiento y Conservación.	Establecer el equilibro entre el Mantenimiento Preventivo y el Mantenimiento Correctivo
Establecer los límites operacionales en caso de situaciones especiales y adoptar las medidas correctoras en el proceso productivo en aquellas situaciones especiales que lo requieran.	Definir el equilibro entre el mantenimiento Propio y Mantenimiento Externo

EXPLOTACIÓN	MANTENIMIENTO
Modificar el proceso de tratamiento dentro de los límites establecidos para adecuarlo a las necesidades reales.	Elaboración del Plan de Actividades Semanal, Mensual y Anual, basándose en las necesidades demandadas por los fabricantes y a las propias que se deriven de la explotación, con distribución de estas para el Mantenimiento Interno y para el Mantenimiento Externo.
Preparar, acondicionar y dosificar los reactivos químicos, adecuándolos a las necesidades reales en cada momento.	Elaboración del Plan de Engrases, sobre la base de las necesidades demandadas por los fabricantes y las propias que se deriven de la explotación.
Realizar la tarea de medición de parámetros para controlar el proceso.	Control y Supervisión de los Servicios Externos contratados para efectuar Mantenimientos Preventivos Especiales
Mantener un servicio que garantice la seguridad del personal y de las instalaciones.	Estudio estadístico de las averías, con evaluación de los costes, tanto directos como indirectos.
Hacer cumplir la normativa de Seguridad y Salud, particularmente para aquellos trabajos especiales y puntuales.	Evaluar, ponderar y controlar las labores del Mantenimiento Energético y Ambiental que tienden a reducir los costes de energía globales o a reducir la contaminación sobre el entorno.
Supervisar las labores de Seguridad y Salud en general.	Controlar y supervisar los servicios externos contratados para efectuar Mantenimiento Correctivo, Modificativo y Energético y Ambiental.
Supervisar y controlar las adquisiciones de materiales, o servicios exteriores, buscando su optimización	Controlar y supervisar que todas las operaciones se hicieran con la seguridad adecuada.
Elaborar los programas de formación personal.	Coordinar las operaciones de Mantenimiento Correctivo cuando requiera medidas auxiliares o repuestos específicos.
Comunicar y consultar con la Asistencia Técnica de La Empresa cualquier incidencia o situación anormal que se produzca fuera de los límites establecidos.	Controlar la utilidad y bondad de las operaciones del Mantenimiento Correctivo ejecutados
Emitir todo informe relativo a cualquier materia referente a la EDAR o EBAR, de manera periódica o puntual que requiera la propiedad.	Evaluar, ponderar y controlar las labores del Mantenimiento Modificativo que tiendan a reducir los servicios, incrementando la disponibilidad de las instalaciones.
Definir, medir y controlar los parámetros del proceso productivo, elaborando una guía de actuaciones para corregir las derivaciones más comunes.	Verificar las operaciones del Mantenimiento de Engrase, comprobando su ejecución y periodicidad
Registrar las características de los parámetros que definen el proceso.	Controlar la calidad de las operaciones de Mantenimiento Preventivo ejecutadas
Enumerar el plan de control analítico básico necesario para el control de la explotación.	Controlar la calidad de las operaciones del Mantenimiento Preventivo ejecutados por los Servicios Externos.

EXPLOTACIÓN	MANTENIMIENTO
Controlar la retirada de fangos.	Optimizar los equipos e instalaciones que componen la EDAR y las EBAR.
Detectar, estudiar y si es posible, eliminar los cuellos de botella de la instalación.	Modificaciones en el control eléctrico, tuberías y colectores.
Conformar vales y facturas.	
Llevar la contabilidad de los gastos e ingresos registrados.	
Gestionar la adquisición de material.	
Elaboración de nóminas, seguros sociales, partes de incidencias de personal.	
Elaboración del parte de procesos, explotación e informes adicionales.	
Será el responsable del libro de averías, ordenes, inventario y compras.	

Respecto al operador, sus responsabilidades se resumen en:

EXPLOTACIÓN	MANTENIMIENTO
Elaborar los partes de residuos, averías, energía y consumo de agua y reactivos y colaborar con el jefe de planta en el parte de procesos (lecturas diarias de caudal o cuentahoras de máquinas entre otros parámetros).	Elaboración y mantenimiento del fichero de equipos, engrases y operaciones de mantenimiento donde conste expresamente: Nombre del equipo, número de serie, fecha de la actividad, definición de la actividad, material fungible utilizado y tiempo utilizado (hora/hombre).
Retirar, manipular y disponer de los subproductos en perfectas condiciones higiénicas, evitando olores y contaminación.	Cambios periódicos de aceites a todas las máquinas de acuerdo con las instrucciones propias del fabricante en función de las horas previstas de funcionamiento.
Efectuar rondas periódicas de las instalaciones y equipos para detectar averías, manteniendo limpias las instalaciones e informando al oficial de las posibles incidencias.	Engrases de máquinas establecidos en los planes de engrase.
Ayudar en la conservación y mantenimiento en buen estado y correcto funcionamiento los diferentes equipos e instalaciones para asegurar unos rendimientos óptimos.	Reapriete de tornillos de anclaje y de elementos móviles y tensado de correas, comprobando su funcionamiento
Realizar tareas de limpieza, mangueos y barridos de las instalaciones, así como el riego de las zonas verdes.	Reposición y sustitución de materiales fungibles: Prensaestopas, juntas de estanqueidad, rodamientos, retenes, rodillos, bandas de cintas, etc.
Elaboración de un parte diario de operaciones realizadas en el que se incluirán las lecturas de los elementos de control de la planta, y las incidencias ocurridas.	Comprobación de la estanqueidad de equipos, tuberías y depósitos.

Las tareas del oficial electromecánico se enfocarán al mantenimiento preventivo de los equipos, guiando al operario en las tareas diarias a realizar para la consecución de tal fin. El analista por su parte deberá:

- Desarrollar la campaña analítica para poder efectuar un seguimiento adecuado a situaciones puntuales y especiales
- Ejecutar los análisis de acuerdo con la normativa vigente y a los métodos estándar.
- Elaborar los informes de laboratorio.
- Gestionar la base de datos de parámetros obtenidos.

2.5.2 Personal adicional

En alguna ocasión podría necesitarse personal especializado en la materia para resolver situaciones puntuales, a modo de asistencia técnica de la explotación. Para ello se contempla un especialista en explotación de EDAR, con formación superior y experiencia de al menos 15 años. Se estima que en la puesta en marcha pueda ser necesaria la presencia de una persona de estas características durante al menos cinco días (25 horas). Posteriormente, en el resto de los años, se considerará que sean necesarias un total de 50 horas de consulta al año.

3. ESTIMACIÓN DE LOS COSTES DE PUESTA EN MARCHA DE LA EDAR

El estudio se ha realizado para el primer año de explotación de la EDAR tras su construcción, teniendo en cuenta los caudales y cargas contaminantes actuales, diferenciando entre dos tipos de costes de explotación: costes fijos y costes variables. Se considerarán los costes asociados a todas las infraestructuras objeto del proyecto: EDAR y colectores.

Para hacer el estudio económico, se tomará como caudal a considerar (para el cálculo de costes variables) el caudal nominal medio de diseño de las EBAR y la EDAR. Para las conducciones, se considerarán sólo costes fijos de mantenimiento (y por tanto independientes del caudal nominal de diseño). Al final del estudio económico, se muestra un resumen con el costo global, así como otro en forma de tabla en el que se detalla lo siguiente:

1. Costes fijos a los 6 primeros meses
2. Costes variables a los 6 primeros meses (considerando el caudal medio nominal)
3. Coste total (considerando el caudal medio nominal)
4. Costes fijos unitarios (por m³ de agua tratada y transportada)
5. Costes variables unitarios (por m³ de agua tratada y transportada)
6. Coste total unitario (por m³ de agua tratada y transportada)

Los datos de partida a considerar para el estudio económico del año actual son:

Población y caudales de diseño

		Año actual (2020)	
	unidades	Invierno	Verano
Población	hab	4,212	5,133
Población equivalente	he	4212	5133
Dotación saneamiento	l/hab/dia	229.5	229.5
Caudal diario	m³/dia	966.65	1178.02
Caudal medio horario	m³/h	40.28	49.08
Coeficiente Qmax	-	2	2
Coeficiente Qmin	-	0.4	0.4
Factor punta pretratamiento	-	5	5
Caudal máximo	m³/h	80.55	98.17
Caudal mínimo	m³/h	16.11	19.63
Caudal máximo pretratamiento	m³/h	201.39	245.42
Caudal máximo biologico	m³/h	80.55	98.17

Concentraciones y cargas contaminantes

		Año actual (2020)	
	unidades	Invierno	Verano
DBO$_5$			
Carga unitaria	g/heq/dia	60	60
Carga diaria	kg/dia	252.72	307.98
Concentración media	mg/l	261.44	261.44
DQO			
Carga unitaria	g/hab/dia	120.00	120.00
Carga diaria	kg/dia	505.44	615.96
Concentración media	mg/l	522.88	522.88
SS			
Carga unitaria	g/hab/dia	48.00	48.00
Carga diaria	kg/dia	202.18	246.38
Concentración media	mg/l	209.15	209.15
NTK			
Carga unitaria	g/hab/dia	9.18	9.18
Carga diaria	kg/dia	38.67	47.12
Concentración media	mg/l	40.00	40.00
Fósforo total			
Carga unitaria	g/hab/dia	1.26	1.26
Carga diaria	kg/dia	5.32	6.48
Concentración media	mg/l	5.50	5.50
Aceites y grasas			
Carga unitaria	g/hab/dia	25.52	25.52
Carga diaria	kg/dia	107.49	131.00
Concentración media	mg/l	111.20	111.20

3.1. DETERMINACIÓN DE LOS COSTES FIJOS

Tienen concepto de gastos fijos aquellos que son independientes del caudal tratado y que se producen sin distinción de que las instalaciones estén en funcionamiento o paradas.

3.1.1 Naturaleza y relación de costes fijos a considerar

Los costes fijos se dividen en:

- Gastos de personal
- Gastos de mantenimiento y limpieza
- Control de proceso (analíticas)
- Energía eléctrica (término fijo de potencia)
- Gastos generales y varios (incluyen seguros, tributos obligatorios, prevención de riesgos laborales y otros)

Los **gastos de personal** son aquellos imputables al coste que genera la retribución en toda su extensión (Nómina, Seguros Sociales y otros beneficios) del personal necesario para la gestión de la planta, es decir operarios, jefes de planta, oficiales o delegados, ya sea a tiempo parcial o total.

Para la explotación de la planta se considera suficiente el personal detallado en el apartado 2.5.

En los **gastos de mantenimiento y conservación** se incluyen los costes derivados de las actuaciones necesarias para el correcto funcionamiento de la planta:

- Conservación de la obra civil: obras necesarias para la protección y limpieza de las instalaciones y los colectores (limpieza de conducciones, protecciones anticorrosión, mantenimiento de firmes, estanqueidad de tuberías, etc).
- Conservación de equipos e instrumentación (revisión de funcionamiento, mantenimiento y repuestos):
    - Mecanismos de elevación (cuchara bivalva, bombas, soplantes y centrífuga).
    - Compuertas manuales y motorizadas.
    - Mecanismos en pretratamiento: reja de desbaste, tamiz aliviadero, tornillo de extracción de arenas, inyección de aire y vaciado de grasas
    - Mecanismos de agitación o aceleración de corriente
    - Bombas de vaciados, recirculación, purga y fangos deshidratados
    - Grupo de presión y dosificador hipoclorito
    - Dosificación de reactivos
    - Equipo preparador de polielectrolito
    - Centrífuga
    - Caudalímetro y medidores de nivel por ultrasonidos.
    - Ventiladores y elementos de la instalación de desodorización
    - Medidores de pH, temperatura, conductividad, DQO, oxígeno disuelto, potencial redox, amonio, nitratos y concentración de sólidos.

  - Instalaciones eléctricas de alumbrado y fuerza, cuadros eléctricos y variadores de frecuencia.
  - Estado de funcionamiento y respuesta de los autómatas
- Conservación de jardinería y mantenimiento de la planta:
  - Limpieza de restos en rejas y desarenado.
  - Limpieza de instalaciones (oficina, aseo, laboratorio, taller, almacén e instalación general).
  - Eliminación de flotantes en los tanques.
  - Jardinería: control de riego, abonado, herbicidas, cortas, podas y sustitución de plantas en caso necesario.

Se considera que los costes de mantenimiento de los equipos electromecánicos durante el primer año de explotación, inmediatamente después de la terminación de las obras y, por tanto, durante el primer año de vida útil de los mismos, pueden suponer aproximadamente un 0,2% del PEM. Por su parte, los costes de mantenimiento de obra civil suelen resultar mínimos durante ese primer año y se situarían en el entorno del 0,02%.

Los **gastos de proceso** son los derivados del control de parámetros físico-químicos y biológicos, no incluyéndose las labores de registro de pH, caudal, temperatura, DQO y conductividad en agua bruta, oxígeno disuelto, potencial redox y V30 en reactor, así como concentración de sólidos en fangos, pues se determinan con la instrumentación general de la planta. Tampoco la sedimentabilidad del fango pues se incluye en las labores diarias del operario. Así pues, estos gastos son los correspondientes a:

- Control de vertido: DBO5, DQO, SS, nitratos (NO^3), nitrógeno total, Amonio (NH^{4+}) y fósforo en afluente a planta, afluente a reactor y decantador, y efluente de planta, así como coliformes y turbiedad en efluente.
- Control del proceso: sequedad de fangos.

Las muestras correspondientes a los ensayos de agua serán compuestas en al menos 10 horas. Cada muestra compuesta procederá de la mezcla de un mínimo de ocho simples extraídas en períodos distribuidos uniformemente. Las muestras correspondientes a los ensayos y análisis de fangos serán simples.

La frecuencia de los análisis durante los seis primeros meses de puesta en marcha será quincenal y se realizarán sobre los 4 puntos de muestro indicados anteriormente.

El **gasto fijo en electricidad** se refiere al término fijo de potencia, y se computa en función de los equipos a instalar y su gasto energético. En las tablas siguientes se adjunta una relación de los motores con las potencias instaladas asociadas y las potencias absorbidas y demandadas según las especificaciones suministradas por los fabricantes. Asimismo, se incluye el consumo energético correspondiente a las horas estimadas de funcionamiento medio de cada uno de los equipos instalados durante el primer año de explotación, en el que el caudal esperado sería el actual.

EBAR Principal y EDAR (ambas toman del mismo CT, por lo que se han evaluado de forma conjunta):

UBICACIÓN PLANTA	Equipo	Tipo de equipo y unidades		Instalado		Funcionamiento	Simultanea		Horas/día	kWh/d
		Func.	Reserva	Pu (kW)	Ptot (kW)	Pfunc (kW)	Coef.	Pabs (kW)		
Bombeo cabecera (en EBAR Principal)	Tamiz aliviadero autolimpiante	1	0	0.55	0.55	0.55	0.2	0.11	4	0.44
	Desodorización	1	0	2.2	2.2	2.2	0.2	0.44	19	8.36
	Puente grua	1	0	1.5	1.5	1.5	0.2	0.3	0.4	0.12
	Cuchara bivalva	1	0	1.5	1.5	1.5	0.2	0.3	0.4	0.12
	Bombeo de agua bruta	3	1	13.5	54	40.5	1	40.5	12	486.00
	PLC	1	0	1.2	1.2	1.2	0.2	0.24	19	4.56
	Reja automática de gruesos	1	0	0.6	0.6	0.6	1	0.6	8	4.80
	Reja automática de finos	1	0	0.6	0.6	0.6	1	0.6	8	4.80
	Tornillo transportador-Compactador	2	0	0.6	1.2	1.2	1	1.2	8	9.60
	Tornillo transportador	1	0	0.6	0.6	0.6	1	0.6	8	4.80
LLEGADA Y PRETRATAMIENTO	Compuerta mural motorizada 500x500	1	0	0.3	0.3	0.3	0.2	0.06	0.40	0.02
	Tornillo lavador de arenas	1	0	0.4	0.4	0.4	1	0.4	4.00	1.60
	Concentrador de grasas	1	0	0.2	0.2	0.2	1	0.2	4.00	0.80
	Puente canal desarenado y desengrasado	1	0	0.2	0.2	0.2	1	0.2	19.00	3.80
	Bomba vertical arenas	1	0	0.8	0.8	0.8	1	0.8	4.00	3.20
	Compresor-inyector	2	0	1	2	2	1	2	19.00	38.00
TANQUE HOMOGENEIZACIÓN	Agitador efecto venturi	2	0	2.5	5	5	0.2	1	4	4.00
	Compuerta mural Desarenador y Biológico	2	0	0.3	0.6	0.6	0.2	0.12	0.4	0.05
ARQUETA MEDIDA CAUDAL	Válvula de compuerta motorizada Ø315	1	0	0.3	0.3	0.3	1	0.3	4.00	1.20
REACTOR BIOLÓGICO	Acelerador de corriente	2	0	3.7	7.4	7.4	1	7.4	19.00	140.60
	Compuerta vertedero motorizada 500x500	2	0	0.3	0.6	0.6	0.2	0.12	0.40	0.05
DECANTADOR SECUNDARIO	Decantador secundario	2	0	0.2	0.4	0.4	1	0.4	19.00	7.60
CLORACIÓN	Compuerta mural motorizada	2	0	0.3	0.6	0.6	0.2	0.12	0.40	0.05
CASETA GRUPO DE PRESIÓN	Bomba dosificadora de hipoclorito	1	1	0.4	0.8	0.4	0.5	0.2	4.00	0.80
	Grupo de presión aguas de servicio	1	0	2	2	2	0.5	1	4.00	4.00
DOSIFICACIÓN REACTIVOS	Bomba dosificación cloruro férrico	1	1	1.5	3	1.5	0.5	0.75	4.00	3.00
	Bomba horizontal de carga	2	0	1.5	3	3	0.5	1.5	0.80	1.20
ARQUETA BOMBEO FANGOS Y VACIADOS	Bombas de purga	1	1	1.7	3.4	1.7	1	1.7	4.00	6.80
	Bombas de recirculación	2	2	2.2	8.8	4.4	1	4.4	10.00	44.00
	Bombas de vaciados	1	1	1.3	2.6	1.3	0.2	0.26	10.00	2.60
ESPESADOR	Espesador	1	0	0.2	0.2	0.2	1	0.2	19.00	3.80
EDIFICIO INSTALACIONES: SALA DESHIDRATACIÓN	Deshidratador tornillo	1	1	22	44	22	1	22	4.00	88.00
	Bomba de tornillo para fangos espesados	1	1	2	4	2	0.5	1	4.00	4.00
	Bomba de tornillo para fangos deshidratados	1	1	3	6	3	0.5	1.5	4.00	6.00

UBICACIÓN PLANTA	Equipo	Tipo de equipo y unidades		Instalado		Funcionamiento	Simultanea		Horas/día	kWh/d
		Func.	Reserva	Pu (kW)	Ptot (kW)	Pfunc (kW)	Coef.	Pabs (kW)		
	Tornillo transportador fangos deshidratados	1	0	0.55	0.55	0.55	0.5	0.275	4.00	1.10
	Bomba dosificadora de polielectrolito	1	1	1.5	3	1.5	0.5	0.75	4.00	3.00
	Preparador polielectrolito	1	1	1.5	3	1.5	0.5	0.75	4.00	3.00
	Polipasto eléctrico centrífuga	1	0	0.75	0.75	0.75	0.2	0.15	0.40	0.06
ALMACENAMIENTO FANGOS	Tolva de fangos	1	0	1.5	1.5	1.5	0.2	0.3	0.40	0.12
DESODORIZACIÓN	Desodorización	1	0	10	10	10	1	10	19.00	190.00
EDIFICIO SOPLANTES Y GRUPO ELECTRÓGENO	Polipasto eléctrico 1250 kg	1	0	0.75	0.75	0.75	0.2	0.15	0.40	0.06
	Soplante reactor biológico	2	1	22	66	44	1	44	10.00	440.00
				TOT:	**246.10**	**171.30**		**148.90**		**1526.11**

EBAR POLÍGONO:

Equipo			Instalado		Funcionamiento	Simultanea		Horas funcionamiento día	Energía consumida
	Funcionamiento	Reserva	Pot. unitaria (kW)	Pot. Instalada	Pot. Func. (kW)	Coef. Simultaneidad	Pot. Abs (kW)		
Bombeo de agua bruta	2	0	3	6	6	1	6	10	60
Instrumentación	1	0	0.2	0.2	0.2	1	0.2	19	3.8
Circ. Mando 230V	1	0	0.5	0.5	0.5	1	0.5	0.4	0.2
Circ. Mando 24V	1	0	0.5	0.5	0.5	1	0.5	0.4	0.2
			TOTAL INST.:	**7.20 kW**	**7.20 kW**	**TOTAL**	**7.20 kW**	12	86.4
									156.60

Juntando los consumos del CCM así como las necesidades en los edificios y resto de instalación, resulta una potencia total absorbida de 221 kW para la EDAR y EBAR Principal y de 13.30 para la EBAR Polígono.

EDAR Y EBAR PPAL	Potencia instalada (kW)	Potencia funcionamiento (kW)	Potencia absorbida (kW)	Horas funcionamiento al día	Energía consumida (kWh)
CCM	246.10	171.30	148.90	-	1,526.11
Edif. Control	30.00	18.00	15.30	5.00	76.50
Edificio Instalaciones	31.00	21.70	18.40	5.00	92.00
Edificio soplantes	16.50	11.60	9.80	5.00	49.00
Edificio cloración	16.50	11.60	9.80	5.00	49.00
Cuadro Alumbrado Ext. y tomas fuerza	32.00	22.40	19.00	5.00	95.00
POTENCIA TOTAL	**372.10**	**256.60**	**221.20**	**-**	**1,887.61**

EBAR POLÍGONO	Potencia instalada (kW)	Potencia funcionamiento (kW)	Potencia absorbida (kW)	Horas funcionamiento al día	Energía consumida (kWh)
CCM	7.20	7.20	7.20	-	0.00
SSAA Arqueta	9.60	7.20	6.10	5.00	30.50
POTENCIA TOTAL	**16.80**	**14.40**	**13.30**	**-**	**30.50**

3.1.2 Costes fijos de la infraestructura

A continuación, se determinan los costes fijos desarrollados en el punto anterior.

El VI Convenio colectivo estatal de las industrias de captación, elevación, conducción, tratamiento, distribución, saneamiento y depuración de aguas potables y residuales (2018-2022), establecen los salarios del personal según su categoría, así como el total de horas laborales al año (1.744). Los salarios han sido aumentados en un 40% para considerar los gastos de empresa. La cobertura por vacaciones, accidentes e imprevistos se considera incluida en estos costes.

Personal	Dedicación	Salario anual	Coste anual
Jefe de planta	4 h/semana	28008.39	3340.45
Oficial electromecánico	4 h/semana	26384.85	3146.82
Operario	20 h/semana	25573.20	15250.07
			21,737.34

Como ya se mencionara, los gastos de mantenimiento se han obtenido como un porcentaje sobre el PEM (dato obtenido según la experiencia):

Mantenimiento EDAR	% del PEM	PEM	Coste anual
Equipos electromecánicos	0.2	3,213,267.17	6,426.53
Obra civil	0.02	3,213,267.17	642.65
			7,069.19

Mantenimiento EBAR Polígono	% del PEM	PEM	Coste anual
Equipos electromecánicos	0.2	72,097.48	144.19
Obra civil	0.02	72,097.48	14.42
			158.61

Mantenimiento Colectores	% del PEM	PEM	Coste anual
Equipos electromecánicos	0.2	487,761.88	975.52
Obra civil	0.02	487,761.88	97.55
			1,073.08

Respecto a las analíticas, y según lo mencionado en el numeral 2.3.1 apartado 1.a, la frecuencia de muestreo durante los seis primeros meses de puesta en marcha será la siguiente.

	Analíticas 6 primeros meses		
	Cantidad	Coste unitario	Coste a 6 meses
DQO	48	13.8	662.40
DBO	48	23.92	1,148.16
SS	48	10.72	514.56
pH	12	3.16	37.92
Conductividad	12	3.16	37.92
Turbidez	12	3.16	37.92
Cloro residual	12	6.28	75.36
Nitrógeno total	24	10.72	257.28
Fósforo total	24	10.72	257.28
Coliformes totales y fecales	12	13.26	159.12
Sequedad del fango	4	20.25	81.00
Día de personal externo	48	116.4	5,587.20
			8,856.12

Se aplicará la tarifa eléctrica AT 3.1 A para la EDAR-EBAR Principal y la BT 3.0A para la EBAR Polígono. La primera tiene tres periodos en el término de energía y, también, en el de potencia, lo que permite seleccionar el valor a contratar en cada periodo, según la demanda de energía, respetando siempre, y por imperativo legal, que la potencia contratada del último periodo (P3) sea mayor o igual que la del periodo P2 y ésta, a su vez, mayor o igual que la del periodo P1, habiendo de estar todos por debajo de 450 kW. Para ello se ha repartido la energía contratada según un 37%, 33% y 30% para el P3, P2 y P1 respectivamente. El horario de los periodos, en potencia y energía, es el que sigue:

Los precios de las tarifas de acceso 3.1A y 3.0A, según ENDESA, son:

		P1	P2	P3
3.1 A	**Término fijo potencia (€/kW/año)**	59.475288	36.676812	8.410404
	Término energía invierno (€/kWh)	0.09578	0.08868	0.06308
3.0 A	**Término fijo potencia (€/kW/año)**	41.95075	25.17044	16.7803
	Término energía invierno (€/kWh)	0.12718	0.11412	0.08533

Termino fijo de potencia EDAR	**kW**	**Precio kW/año**	**€/año**
Potencia contratada	250	33.06	8,264.45
Impuestos 5%			413.22
			8,677.67

Termino fijo de potencia EBAR Poligono	**kW**	**Precio kW/año**	**€/año**
Potencia contratada	15	27.10	406.50
Impuestos 5%			20.33
			426.83

Por último, los gastos generales y varios son:

Gastos generales y varios	**Coste anual**
Reposición de vestuario	180
Gastos generales de oficina y comunicación	2,877
Locomoción y dietas	1,000
Limpieza oficina	1,872
Seguros	2,000
Formación	900
Agua potable	240
	9,069.00

3.2. DETERMINACIÓN DE LOS COSTES VARIABLES

Los gastos variables dependen tanto del caudal tratado como de las características del agua. Su evaluación se hace en función del caudal una vez fijadas las características medias del agua.

3.2.1 Naturaleza y relación de los costes variables a considerar

Los costes variables se dividen en:

- Gastos de Energía Eléctrica (término variable)
- Gastos de Reactivos
- Gastos de Transporte y Gestión de residuos

Los **costes de energía variable** atienden a la energía real consumida, en lugar de la potencia contratada. Para su determinación se considera que los edificios solo consumen 5 días a la semana y el resto de los elementos 7.

El **gasto de reactivos** en este caso atiende al consumo de cloruro férrico para la eliminación de fósforo, hipoclorito sódico para la desinfección del efluente y, polielectrolito para el acondicionamiento del fango. Cabe destacar que para ser conservadores se ha considerado la dosificación total de hipoclorito en el laberinto, aunque en un futuro no se utilice. Para el consumo de reactivos se ha tenido en cuenta el caudal actual diario en verano de 1,178.02 m^3/día. Para el consumo de polielectrolito, la producción media de fangos diaria durante el primer año de explotación. El consumo de ambos se detalla en el *anejo 9. Dimensionamiento del proceso*, estimándose proporcionalmente para el primer año de explotación.

El **gasto de transporte y gestión de residuos** hace referencia a los restos retenidos en el desbaste, las grasas y arenas retiradas en el pretratamiento y los fangos deshidratados. Las tasas de producción de residuos y la generación de fangos se han obtenido con dotaciones por habitante en el caso de los sólidos y arenas y con valores de concentración reales en el caso de las grasas.

3.2.2 Costes variables de la infraestructura

A continuación, se determinan los costes variables desarrollados en el punto anterior. Para obtener la energía mensual consumida en la EDAR se parte de:

- La energía consumida por el CCM: 1526.11 kWh (ver tabla equipos página 30). Esto funciona todos los días del año.

- La energía consumida por los edificios, obtenida como la potencia absorbida por las horas de funcionamiento (se consideran 5 horas al día).
- La energía consumida por el cuadro de alumbrado exterior y tomas de fuerza, obtenida como la potencia absorbida por las horas de funcionamiento (se consideran 5 horas al día).

EDAR	Potencia instalada (kW)	Potencia funcionamiento (kW)	Potencia absorbida (kW)	Horas funcionamiento al día	Energía consumida (kWh)	Energía consumida (kWh/año)
CCM	246.10	171.30	148.90	-	1,526.11	555,503.31
Edif. Control	30.00	18.00	15.30	5.00	76.50	19,890.00
Edificio Instalaciones	31.00	21.70	18.40	5.00	92.00	23,920.00
Edificio soplantes	16.50	11.60	9.80	5.00	49.00	12,740.00
Edificio cloración	16.50	11.60	9.80	5.00	49.00	12,740.00
Cuadro Alumbrado Ext. y tomas fuerza	32.00	22.40	19.00	5.00	95.00	24,700.00
POTENCIA TOTAL	**372.10**	**256.60**	**221.20**	**-**	**1,887.61**	**649,493.31**

Los 649,493.31 kWh/año consumidos suponen 54,124.44 kWh/mes, de modo que el término variable de energía en la EDAR queda de la siguiente forma:

Término variable de energía EDAR	Energía mensual (kWh)	Coste eléctrico	Importe anual
Potencia contratada consumido	54,124.44	0.081338	52,828.49
Impuestos eléctricos (5%)	-	-	2,641.42
			55,469.91

Respecto a la EBAR polígono, la energía total consumida sería la correspondiente al CCM y a los servicios auxiliares, resultando en un total de 7,930 kWh/año:

EBAR POLÍGONO	Potencia instalada (kW)	Potencia funcionamiento (kW)	Potencia absorbida (kW)	Horas funcionamiento al día	Energía consumida (kWh)	Energía consumida (kWh/año)
CCM	7.20	7.20	7.20	-	0.00	0.00
SSAA Arqueta	9.60	7.20	6.10	5.00	30.50	7,930.00
POTENCIA TOTAL	**16.80**	**14.40**	**13.30**	**-**	**30.50**	**7,930.00**

Los 7,930 kWh/año consumidos suponen 660.83 kWh/mes, de modo que el término variable de energía en la EBAR polígono sería el siguiente:

Término variable de energía EBAR Polígono	Energía mensual (kWh)	Coste eléctrico	Importe anual
Potencia contratada consumido	660.83	0.1073857	851.57
Impuestos eléctricos (5%)	-	-	42.58
			894.15

Para la dosificación de reactivos y producción de residuos, cuya justificación se detalla en el anejo 8, se han considerado las siguientes cantidades:

Retirada de residuos EDAR	Residuo
Producción diaria basuras (m³/dia)	0.69
Producción diaria grasas (m³/dia)	0.17
Producción anual residuos no peligrosos (m³/año)	252.94
Nº viajes contenedores residuos año	126
Producción anual residuos peligrosos (m³/año)	61.76
Nº viajes contenedores residuos año	62
Producción diaria lodo deshidratado (m³/dia)	4.55
Producción anual lodo deshidratado (m³/año)	473.49
Nº viajes contenedores lodo año	24

Retirada de residuos EBAR Polígono	Residuo
Producción diaria basuras (m³/dia)	0.01
Producción anual residuos no peligrosos (m³/año)	2.94
Nº viajes contenedores residuos año	9

De este modo, el coste total de ambas partidas es:

Gasto reactivos EDAR	Cantidad (l/año o kg/año)	Coste unitario (€/l o €/kg)	Coste anual
Hipoclorito sodio 122 g/l (en volumen)	21148.10	0.40	8459.24
Polielectrolito (en peso)	683.77	2.00	1367.54
Carbón activo	1611.6	3.25	5237.70
			15,345.14

Retirada de residuos EDAR	Viajes anuales	Precio viaje	Coste total
Retirada residuos no peligrosos	126	10.00	1260.00
Retirada residuos peligrosos	62	150	9300.00
Retirada lodos deshidratados	24	400	9600.00
			20,160.00

Retirada de residuos EBAR Polígono	Viajes anuales	Precio viaje	Coste total
Retirada residuos no peligrosos	9	10.00	90.00
Retirada residuos peligrosos	0	150	0.00
Retirada lodos deshidratados	0	400	0.00
			90.00

3.3. RESUMEN DE COSTES DE EXPLOTACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA GLOBAL

Se incluyen las tablas resumen con el coste a los seis meses de explotación de la infraestructura.

Cabe destacar que los gastos fijos generales y el de personal se han repercutido proporcionalmente, otorgando un 80% a la EDAR y EBAR Principal, un 10% a la EBAR Polígono y un 10% a los colectores, salvo el personal especialista, que se ha atribuido íntegramente al conjunto depuradora-bombeo principal.

3.3.1 Resumen costes fijos a los 6 primeros meses

Concepto costes fijos	Total €/6meses EDAR	Total €/6meses EBAR Polígono	Total €/6meses colectores	Totales
Gasto de personal 6 primeros meses	8,694.94	1,086.87	1,086.87	10,868.67
Gasto mantenimiento 6 primeros meses	3,534.59	79.31	536.54	4,150.44
Gasto analíticas 6 primeros meses	8,856.12	0.00	0.00	8,856.12
Gasto término fijo potencia 6 primeros meses	4,338.83	213.41	0.00	4,552.25
Gastos varios 6 primeros meses	3,627.60	453.45	453.45	4,534.50
	29,052.08	**1,833.04**	**2,076.86**	**32,961.98**

3.3.2 Resumen costes variables a los 6 primeros meses

Estos son los costes variables considerando el caudal medio nominal de 1,178.02 m³/día.

Concepto costes variables	Total €/6meses EDAR	Total €/6meses EBAR Polígono	Total €/6meses colectores	Totales
Gasto de energía 6 primeros meses	27,734.96	447.07	0.00	28,182.03
Gasto de reactivos 6 primeros meses	7,672.57	0.00	0.00	7,672.57
Gasto de transporte y gestión residuos 6 primeros meses	10,080.00	45.00	0.00	10,125.00
	45,487.52	**492.07**	**0.00**	**45,979.60**

3.3.3 Resumen costes explotación de la infraestructura global

A continuación, se presenta la sumatoria global de los costes de explotación, así como una distribución según las partidas.

Concepto	Total €/6meses
Total gastos fijos	32,961.98
Total gastos variables	45,979.60
TOTAL:	**78,941.57**

Costes fijos (39%)	
Gasto anual de personal	13%
Gasto anual mantenimiento	15%
Gasto anual analíticas	2%
Gasto anual término fijo potencia	5%
Gastos anuales varios	5%
Costes variables (61%)	
Gasto anual de energía	37%
Gasto anual de reactivos	11%
Gasto anual de transporte y gestión residuos	14%

3.3.4 Resumen costes explotación según la instalación

El costo anual total de explotación para toda la infraestructura es de 78,941.57 euros (incluyendo todos los costos para EDAR, las EBAR y los colectores). Por su parte, el caudal medio anual tratado es de 429,977.30 m³/año, teniendo por tanto un coste de 0.17 €/m³. Si se desglosan estos indicadores según cada uno de los componentes de la infraestructura, EDAR (incluyendo EBAR Principal), EBAR Polígono y conducciones, se tendrían las ratios reflejados en la siguiente tabla.

Tipo de instalación	Caudal (m³/año)	Indicador (referido a coste fijo)	Indicador (referido a coste variable)	Indicador (referido a coste total)
EDAR (euros/m³ procesado)	429,977.30	0.07	0.11	0.17
EBAR Polígono (euros/m³ vehiculado)	25,544.16	0.07	0.02	0.01
Conducciones (euros/m³ vehiculado)	429977.30	0.00	-	0.00

4. ESTUDIO ECONÓMICO DE LOS COSTES ORDINARIOS DE EXPLOTACIÓN

El estudio se hará para un período típico de 25 años, euros constantes del primer año, diferenciando entre dos tipos de costes de explotación: costes fijos y costes variables. Se considerarán los costes asociados a todas las infraestructuras objeto del proyecto: EDAR y colectores.

Para hacer el estudio económico, se tomará como caudal a considerar (para el cálculo de costes variables) el caudal nominal medio de diseño de las EBAR y la EDAR. Para las conducciones, se considerarán sólo costes fijos de mantenimiento (y por tanto independientes del caudal nominal de diseño). Al final del estudio económico, se muestra un resumen con el costo global, así como otro en forma de tabla en el que se detalla, año a año, lo siguiente:

7. Costes fijos anuales
8. Costes variables anuales (considerando el caudal medio nominal)
9. Coste total anual (considerando el caudal medio nominal)
10. Costes fijos unitarios (por m^3 de agua tratada y transportada)
11. Costes variables unitarios (por m^3 de agua tratada y transportada)
12. Coste total unitario (por m^3 de agua tratada y transportada)

4.1. DETERMINACIÓN DE LOS COSTES FIJOS

Tienen concepto de gastos fijos aquellos que son independientes del caudal tratado y que se producen sin distinción de que las instalaciones estén en funcionamiento o paradas.

4.1.1 Naturaleza y relación de costes fijos a considerar

Los costes fijos se dividen en:

- Gastos de personal
- Gastos de mantenimiento y limpieza
- Control de proceso (analíticas)
- Energía eléctrica (término fijo de potencia)
- Gastos generales y varios (incluyen seguros, tributos obligatorios, prevención de riesgos laborales y otros)

Los gastos de personal son aquellos imputables al coste que genera la retribución en toda su extensión (Nómina, Seguros Sociales y otros beneficios) del personal necesario para la gestión de la planta, es decir operarios, jefes de planta, oficiales o delegados, ya sea a tiempo parcial o total.

Para la explotación de la planta se considera suficiente el personal detallado en el apartado 2.5.

En los gastos de mantenimiento y conservación se incluyen los costes derivados de las actuaciones necesarias para el correcto funcionamiento de la planta:

- Conservación de la obra civil: obras necesarias para la protección y limpieza de las instalaciones y los colectores (limpieza de conducciones, protecciones anticorrosión, mantenimiento de firmes, estanqueidad de tuberías, etc).
- Conservación de equipos e instrumentación (revisión de funcionamiento, mantenimiento y repuestos):
    - Mecanismos de elevación (cuchara bivalva, bombas, soplantes y centrífuga).
    - Compuertas manuales y motorizadas.
    - Mecanismos en pretratamiento: reja de desbaste, tamiz aliviadero, tornillo de extracción de arenas, inyección de aire y vaciado de grasas
    - Mecanismos de agitación o aceleración de corriente
    - Bombas de vaciados, recirculación, purga y fangos deshidratados
    - Grupo de presión y dosificador hipoclorito
    - Dosificación de reactivos
    - Equipo preparador de polielectrolito
    - Centrífuga
    - Caudalímetro y medidores de nivel por ultrasonidos.
    - Ventiladores y elementos de la instalación de desodorización
    - Medidores de pH, temperatura, conductividad, DQO, oxígeno disuelto, potencial redox, amonio, nitratos y concentración de sólidos.
    - Instalaciones eléctricas de alumbrado y fuerza, cuadros eléctricos y variadores de frecuencia.
    - Estado de funcionamiento y respuesta de los autómatas.
- Conservación de jardinería y mantenimiento de la planta:
    - Limpieza de restos en rejas y desarenado.
    - Limpieza de instalaciones (oficina, aseo, laboratorio, taller, almacén e instalación general).
    - Eliminación de flotantes en los tanques.
    - Jardinería: control de riego, abonado, herbicidas, cortas, podas y sustitución de plantas en caso necesario.

Se considera que los costes anuales de mantenimiento de los equipos electromecánicos pueden suponer aproximadamente un 0,5% del PEM. Los costes de mantenimiento de obra civil suelen situarse en el entorno del 0,2%.

Los gastos de proceso son los derivados del control de parámetros físico-químicos y biológicos, no incluyéndose las labores de registro de pH, caudal, temperatura, DQO y conductividad en agua bruta, oxígeno disuelto, potencial redox y V30 en reactor, así como concentración de sólidos en fangos, pues se determinan con la instrumentación general de la planta. Tampoco la sedimentabilidad del fango pues se incluye en las labores diarias del operario. Así pues, estos gastos son los correspondientes a:

- Control de vertido: DBO5, DQO, SS, nitratos (NO^3), nitrógeno total, Amonio (NH^{4+}) y fósforo en afluente a planta, afluente a reactor y decantador, y efluente de planta, así como coliformes y turbiedad en efluente.
- Control del proceso: sequedad de fangos.

Las muestras correspondientes a los ensayos de agua serán compuestas en al menos 10 horas. Cada muestra compuesta procederá de la mezcla de un mínimo de ocho simples extraídas en períodos distribuidos uniformemente. Las muestras correspondientes a los ensayos y análisis de fangos, serán simples.

La frecuencia de los análisis durante los seis primeros meses será quincenal y se realizarán sobre los 4 puntos de muestro indicados anteriormente. Posteriormente será 1 cada 3 meses. Si en algún año 4 muestras resultaran no conformes con los parámetros establecidos por la Directiva 91/271/CEE, al año siguiente se tendrían que hacer analíticas 1 vez al mes y, en caso contrario, se realizaría 1 analítica cada 3 meses.

El gasto fijo en electricidad se refiere al término fijo de potencia, y se computa en función de los equipos a instalar y su gasto energético. En las tablas siguientes se adjunta una relación de los motores con las potencias instaladas asociadas y las potencias absorbidas y demandadas según las especificaciones suministradas por los fabricantes. Asimismo, se incluye el consumo energético correspondiente a las horas estimadas de funcionamiento medio de cada uno de los equipos instalados.

EBAR Principal y EDAR (ambas toman del mismo CT, por lo que se han evaluado de forma conjunta):

UBICACIÓN PLANTA	Equipo	Tipo de equipo y unidades		Instalado		Funcionamiento	Simultanea		Horas/día	kWh/d
		Func.	Reserva	Pu (kW)	Ptot (kW)	Pfunc (kW)	Coef.	Pabs (kW)		
Bombeo cabecera (en EBAR Principal)	Tamiz aliviadero autolimpiante	1	0	0.55	0.55	0.55	0.2	0.11	5	0.55
	Desodorización	1	0	2.2	2.2	2.2	0.2	0.44	24	10.56
	Puente grua	1	0	1.5	1.5	1.5	0.2	0.3	0.5	0.15
	Cuchara bivalva	1	0	1.5	1.5	1.5	0.2	0.3	0.5	0.15
	Bombeo de agua bruta	3	1	13.5	54	40.5	1	40.5	15	607.50
	PLC	1	0	1.2	1.2	1.2	0.2	0.24	24	5.76
	Reja automática de gruesos	1	0	0.6	0.6	0.6	1	0.6	10	6.00
	Reja automática de finos	1	0	0.6	0.6	0.6	1	0.6	10	6.00
	Tornillo transportador-Compactador	2	0	0.6	1.2	1.2	1	1.2	10	12.00
	Tornillo transportador	1	0	0.6	0.6	0.6	1	0.6	10	6.00
LLEGADA Y PRETRATAMIENTO	Compuerta mural motorizada 500x500	1	0	0.3	0.3	0.3	0.2	0.06	0.50	0.03
	Tornillo lavador de arenas	1	0	0.4	0.4	0.4	1	0.4	5.00	2.00
	Concentrador de grasas	1	0	0.2	0.2	0.2	1	0.2	5.00	1.00
	Puente canal desarenado y desengrasado	1	0	0.2	0.2	0.2	1	0.2	24.00	4.80
	Bomba vertical arenas	1	0	0.8	0.8	0.8	1	0.8	5.00	4.00
	Compresor-inyector	2	0	1	2	2	1	2	24.00	48.00
TANQUE HOMOGENEIZACIÓN	Agitador efecto venturi	2	0	2.5	5	5	0.2	1	5	5.00
	Compuerta mural Desarenador y Biológico	2	0	0.3	0.6	0.6	0.2	0.12	0.5	0.06
ARQUETA MEDIDA CAUDAL	Válvula de compuerta motorizada Ø315	1	0	0.3	0.3	0.3	1	0.3	5.00	1.50
REACTOR BIOLÓGICO	Acelerador de corriente	2	0	3.7	7.4	7.4	1	7.4	24.00	177.60
	Compuerta vertedero motorizada 500x500	2	0	0.3	0.6	0.6	0.2	0.12	0.50	0.06
DECANTADOR SECUNDARIO	Decantador secundario	2	0	0.2	0.4	0.4	1	0.4	24.00	9.60
CLORACIÓN	Compuerta mural motorizada	2	0	0.3	0.6	0.6	0.2	0.12	0.50	0.06
CASETA GRUPO DE PRESIÓN	Bomba dosificadora de hipoclorito	1	1	0.4	0.8	0.4	0.5	0.2	5.00	1.00
	Grupo de presión aguas de servicio	1	0	2	2	2	0.5	1	5.00	5.00
DOSIFICACIÓN REACTIVOS	Bomba dosificación cloruro férrico	1	1	1.5	3	1.5	0.5	0.75	5.00	3.75
	Bomba horizontal de carga	2	0	1.5	3	3	0.5	1.5	1.00	1.50
ARQUETA BOMBEO FANGOS Y VACIADOS	Bombas de purga	1	1	1.7	3.4	1.7	1	1.7	5.00	8.50
	Bombas de recirculación	2	2	2.2	8.8	4.4	1	4.4	12.00	52.80
	Bombas de vaciados	1	1	1.3	2.6	1.3	0.2	0.26	12.00	3.12
ESPESADOR	Espesador	1	0	0.2	0.2	0.2	1	0.2	24.00	4.80
EDIFICIO INSTALACIONES: SALA DESHIDRATACIÓN	Deshidratador tornillo	1	1	22	44	22	1	22	5.00	110.00
	Bomba de tornillo para fangos espesados	1	1	2	4	2	0.5	1	5.00	5.00
	Bomba de tornillo para fangos deshidratados	1	1	3	6	3	0.5	1.5	5.00	7.50
	Tornillo transportador fangos deshidratados	1	0	0.55	0.55	0.55	0.5	0.275	5.00	1.38

UBICACIÓN PLANTA	Equipo	Tipo de equipo y unidades		Instalado		Funcionamiento	Simultanea		Horas/día	kWh/d
		Func.	Reserva	Pu (kW)	Ptot (kW)	Pfunc (kW)	Coef.	Pabs (kW)		
	Bomba dosificadora de polielectrolito	1	1	1.5	3	1.5	0.5	0.75	5.00	3.75
	Preparador polielectrolito	1	1	1.5	3	1.5	0.5	0.75	5.00	3.75
	Polipasto eléctrico centrífuga	1	0	0.75	0.75	0.75	0.2	0.15	0.50	0.08
ALMACENAMIENTO FANGOS	Tolva de fangos	1	0	1.5	1.5	1.5	0.2	0.3	0.50	0.15
DESODORIZACIÓN	Desodorización	1	0	10	10	10	1	10	24.00	240.00
EDIFICIO SOPLANTES Y GRUPO ELECTRÓGENO	Polipasto eléctrico 1250 kg	1	0	0.75	0.75	0.75	0.2	0.15	0.50	0.08
	Soplante reactor biológico	2	1	22	66	44	1	44	12.00	528.00
				TOT:	**246.10**	**171.30**		**148.90**		**1888.53**

EBAR POLÍGONO:

Equipo			Instalado		Funcionamiento	Simultanea		Horas funcionamiento día	Energía consumida
	Funcionamiento	Reserva	Pot. unitaria (kW)	Pot. Instalada	Pot. Func. (kW)	Coef. Simultaneidad	Pot. Abs (kW)		
Bombeo de agua bruta	2	0	3	6	6	1	6	12	72
Instrumentación	1	0	0.2	0.2	0.2	1	0.2	24	4.8
Circ. Mando 230V	1	0	0.5	0.5	0.5	1	0.5	0.5	0.25
Circ. Mando 24V	1	0	0.5	0.5	0.5	1	0.5	0.5	0.25
			TOTAL INST.:	**7.20 kW**	**7.20 kW**	**TOTAL**	**7.20 kW**	15	108
									185.30

Juntando los consumos del CCM así como las necesidades en los edificios y resto de instalación, resulta una potencia total absorbida de 221 kW para la EDAR y EBAR Principal y de 13.30 para la EBAR Polígono.

EDAR Y EBAR PPAL	Potencia instalada (kW)	Potencia funcionamiento (kW)	Potencia absorbida (kW)	Horas funcionamiento al día	Energía consumida (kWh)
CCM	246.10	171.30	148.90	-	1,888.53
Edif. Control	30.00	18.00	15.30	5.00	76.50
Edificio Instalaciones	31.00	21.70	18.40	5.00	92.00
Edificio soplantes	16.50	11.60	9.80	5.00	49.00
Edificio cloración	16.50	11.60	9.80	5.00	49.00
Cuadro Alumbrado Ext. y tomas fuerza	32.00	22.40	19.00	5.00	95.00
POTENCIA TOTAL	**372.10**	**256.60**	**221.20**	**-**	**2,250.03**

EBAR POLÍGONO	Potencia instalada (kW)	Potencia funcionamiento (kW)	Potencia absorbida (kW)	Horas funcionamiento al día	Energía consumida (kWh)
CCM	7.20	7.20	7.20	-	0.00
SSAA Arqueta	9.60	7.20	6.10	5.00	30.50
POTENCIA TOTAL	**16.80**	**14.40**	**13.30**	**-**	**30.50**

4.1.2 Costes fijos de la infraestructura

A continuación, se determinan los costes fijos desarrollados en el punto anterior.

El VI Convenio colectivo estatal de las industrias de captación, elevación, conducción, tratamiento, distribución, saneamiento y depuración de aguas potables y residuales (2018-2022), establecen los salarios del personal según su categoría, así como el total de horas laborales al año (1.744). Los salarios han sido aumentados en un 40% para considerar los gastos de empresa. La cobertura por vacaciones, accidentes e imprevistos se considera incluida en estos costes.

Personal	Dedicación	Salario anual	Coste anual
Jefe de planta	4 h/semana	28008.39	3340.45
Oficial electromecánico	4 h/semana	26384.85	3146.82
Operario	20 h/semana	25573.20	15250.07
			21,737.34

Personal adicional años posteriores	Dedicación	Salario anual	Coste anual
Especialista explotación	50 h/año	50,000	1433.49
			1,433.49

Como ya se mencionara, los gastos de mantenimiento se han obtenido como un porcentaje sobre el PEM (dato obtenido según la experiencia):

Mantenimiento EDAR	% del PEM	PEM	Coste anual
Equipos electromecánicos	0.5	3,213,267.17	16,066.34
Obra civil	0.2	3,213,267.17	6,426.53
			22,492.87

Mantenimiento EBAR Polígono	% del PEM	PEM	Coste anual
Equipos electromecánicos	0.5	72,097.48	360.49
Obra civil	0.2	72,097.48	144.19
			504.68

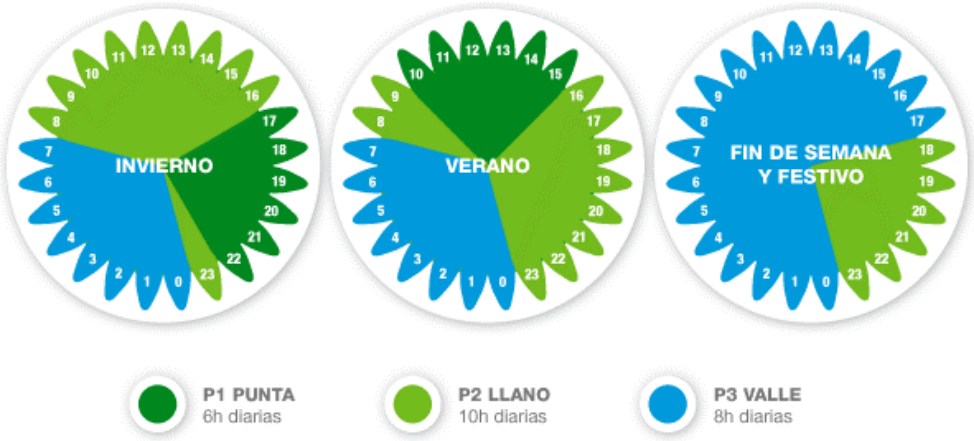
Mantenimiento Colectores	% del PEM	PEM	Coste anual
Equipos electromecánicos	0.5	487,761.88	2,438.81
Obra civil	0.2	487,761.88	975.52
			3,414.33

Respecto a las analíticas, y según lo mencionado en el numeral 2.3.1 apartado 1.a, la frecuencia de muestreo en el primer año (lo cual incluye la puesta en marcha), será mayor al del resto.

	Analíticas primer año			Analíticas años posteriores		
	Cantidad	Coste unitario	Coste anual	Cantidad	Coste unitario	Coste anual
DQO	56	13.8	772.80	16	13.8	220.80
DBO	56	23.92	1,339.52	16	23.92	382.72
SS	56	10.72	600.32	16	10.72	171.52
pH	14	3.16	44.24	4	3.16	12.64
Conductividad	14	3.16	44.24	4	3.16	12.64
Turbidez	14	3.16	44.24	4	3.16	12.64
Cloro residual	14	6.28	87.92	4	6.28	25.12
Nitrógeno total	28	10.72	300.16	8	10.72	85.76
Fósforo total	28	10.72	300.16	8	10.72	85.76
Coliformes totales y fecales	14	13.26	185.64	4	13.26	53.04
Sequedad del fango	4	20.25	81.00	4	20.25	81.00
Día de personal externo	56	116.4	6,518.40	16	116.4	1,862.40
			10,318.64			**3,006.04**

Se aplicará la tarifa eléctrica AT 3.1 A para la EDAR-EBAR Principal y la BT 3.0A para la EBAR Polígono. La primera tiene tres periodos en el término de energía y, también, en el de potencia, lo que permite seleccionar el valor a contratar en cada periodo, según la demanda de energía, respetando siempre, y por imperativo legal, que la potencia contratada del último periodo (P3) sea mayor o igual que la del periodo P2 y ésta, a su vez, mayor o igual que la del periodo P1, habiendo de estar todos por debajo de 450 kW. Para ello se ha repartido la energía contratada

según un 37%, 33% y 30% para el P3, P2 y P1 respectivamente. El horario de los periodos, en potencia y energía, es el que sigue:



Los precios de las tarifas de acceso 3.1A y 3.0A, según ENDESA, son:

		P1	P2	P3
3.1 A	**Término fijo potencia (€/kW/año)**	59.475288	36.676812	8.410404
	Término energía invierno (€/kWh)	0.09578	0.08868	0.06308
3.0 A	**Término fijo potencia (€/kW/año)**	41.95075	25.17044	16.7803
	Término energía invierno (€/kWh)	0.12718	0.11412	0.08533

Termino fijo de potencia EDAR	**kW**	**Precio kW/año**	**€/año**
Potencia contratada	250	33.06	8,264.45
Impuestos 5%			413.22
			8,677.67

Termino fijo de potencia EBAR Poligono	**kW**	**Precio kW/año**	**€/año**
Potencia contratada	15	27.10	406.50
Impuestos 5%			20.33
			426.83

Por último, los gastos generales y varios son:

Gastos generales y varios	**Coste anual**
Reposición de vestuario	180
Gastos generales de oficina y comunicación	2,877
Locomoción y dietas	1,000
Limpieza oficina	1,872
Seguros	2,000
Formación	900
Agua potable	240
	9,069.00

4.2. DETERMINACIÓN DE LOS COSTES VARIABLES

Los gastos variables dependen tanto del caudal tratado como de las características del agua. Su evaluación se hace en función del caudal una vez fijadas las características medias del agua.

4.2.1 Naturaleza y relación de los costes variables a considerar

Los costes variables se dividen en:

- Gastos de Energía Eléctrica (término variable)
- Gastos de Reactivos
- Gastos de Transporte y Gestión de residuos

Los **costes de energía variable** atienden a la energía real consumida, en lugar de la potencia contratada. Para su determinación se considera que los edificios solo consumen 5 días a la semana y el resto de los elementos 7.

El **gasto de reactivos** en este caso atiende al consumo de cloruro férrico para la eliminación de fósforo, hipoclorito sódico para la desinfección del efluente y, polielectrolito para el acondicionamiento del fango. Cabe destacar que para ser conservadores se ha considerado la dosificación total de hipoclorito en el laberinto, aunque en un futuro no se utilice. Para el consumo de reactivos se ha tenido en cuenta el caudal medio nominal diario de 1,461.92 m^3/día. Para el consumo de polielectrolito, la producción media de fangos diaria. El consumo de ambos se detalla en el *anejo 9. Dimensionamiento del proceso.*

El **gasto de transporte y gestión de residuos** hace referencia a los restos retenidos en el desbaste, las grasas y arenas retiradas en el pretratamiento y los fangos deshidratados. Las tasas de producción de residuos y la generación de fangos se han obtenido con dotaciones por habitante en el caso de los sólidos y arenas y con valores de concentración reales en el caso de las grasas.

Retirada de residuos EDAR	**Residuo**
Nº viajes contenedores residuos no peligrosos año	52
Nº viajes contenedores residuos peligrosos año	46
Producción diaria lodo deshidratado (m^3/dia)	4.10
Producción anual lodo deshidratado (m^3/año)	426.89
Nº viajes contenedores lodo año	22

4.2.2 Costes variables de la infraestructura

A continuación, se determinan los costes variables desarrollados en el punto anterior. Para obtener la energía mensual consumida en la EDAR se parte de:

- La energía consumida por el CCM: 1888.53 kWh (ver tabla equipos página 30). Esto funciona todos los días del año.
- La energía consumida por los edificios, obtenida como la potencia absorbida por las horas de funcionamiento (se consideran 5 horas al día).
- La energía consumida por el cuadro de alumbrado exterior y tomas de fuerza, obtenida como la potencia absorbida por las horas de funcionamiento (se consideran 5 horas al día).

EDAR	Potencia instalada (kW)	Potencia funcionamiento (kW)	Potencia absorbida (kW)	Horas funcionamiento al día	Energía consumida (kWh)	Energía consumida (kWh/año)
CCM	246.10	171.30	148.90	-	1,888.53	687,423.10
Edif. Control	30.00	18.00	15.30	5.00	76.50	19,890.00
Edificio Instalaciones	31.00	21.70	18.40	5.00	92.00	23,920.00
Edificio soplantes	16.50	11.60	9.80	5.00	49.00	12,740.00
Edificio cloración	16.50	11.60	9.80	5.00	49.00	12,740.00
Cuadro Alumbrado Ext. y tomas fuerza	32.00	22.40	19.00	5.00	95.00	24,700.00
POTENCIA TOTAL	**372.10**	**256.60**	**221.20**	**-**	**2,250.03**	**781,413.10**

Los 781,413.10 kWh/año consumidos suponen 65,117.76 kWh/mes, de modo que el término variable de energía en la EDAR queda de la siguiente forma:

Término variable de energía EDAR	Energía mensual (kWh)	Coste eléctrico	Importe anual
Potencia contratada consumido	65,117.76	0.081338	63,558.58
Impuestos eléctricos (5%)	-	-	3,177.93
			66,736.51

Respecto a la EBAR polígono, la energía total consumida sería la correspondiente al CCM y a los servicios auxiliares, resultando en un total de 7,930 kWh/año:

EBAR POLÍGONO	Potencia instalada (kW)	Potencia funcionamiento (kW)	Potencia absorbida (kW)	Horas funcionamiento al día	Energía consumida (kWh)	Energía consumida (kWh/año)
CCM	7.20	7.20	7.20	-	0.00	0.00
SSAA Arqueta	9.60	7.20	6.10	5.00	30.50	7,930.00
POTENCIA TOTAL	**16.80**	**14.40**	**13.30**	**-**	**30.50**	**7,930.00**

Los 7,930 kWh/año consumidos suponen 660.83 kWh/mes, de modo que el término variable de energía en la EBAR polígono sería el siguiente:

Término variable de energía EBAR Polígono	Energía mensual (kWh)	Coste eléctrico	Importe anual
Potencia contratada consumido	660.83	0.1073857	851.57
Impuestos eléctricos (5%)	-	-	42.58
			894.15

Para la dosificación de reactivos y producción de residuos, cuya justificación se detalla en el anejo 8, se han considerado las siguientes cantidades:

Retirada de residuos EDAR	Residuo
Producción diaria basuras (m³/dia)	0.86
Producción diaria grasas (m³/dia)	0.21
Producción anual residuos no peligrosos (m³/año)	313.90
Nº viajes contenedores residuos año	157
Producción anual residuos peligrosos (m³/año)	76.65
Nº viajes contenedores residuos año	77
Producción diaria lodo deshidratado (m³/dia)	5.65
Producción anual lodo deshidratado (m³/año)	587.60
Nº viajes contenedores lodo año	30

Retirada de residuos EBAR Polígono	Residuo
Producción diaria basuras (m³/dia)	0.01
Producción anual residuos no peligrosos (m³/año)	3.65
Nº viajes contenedores residuos año	11

De este modo, el coste total de ambas partidas es:

Gasto reactivos EDAR	Cantidad (l/año o kg/año)	Coste unitario (€/l o €/kg)	Coste anual
Hipoclorito sodio 122 g/l (en volumen)	26242.57	0.40	10497.03
Polielectrolito (en peso)	848.18	2.00	1696.36
Carbón activo	2000	3.25	6500.00
			18,974.04

Retirada de residuos EDAR	Viajes anuales	Precio viaje	Coste total
Retirada residuos no peligrosos	157	10.00	1570.00
Retirada residuos peligrosos	77	150	11550.00
Retirada lodos deshidratados	30	400	12000.00
			25,120.00

Retirada de residuos EBAR Polígono	Viajes anuales	Precio viaje	Coste total
Retirada residuos no peligrosos	11	10.00	110.00
Retirada residuos peligrosos	0	150	0.00
Retirada lodos deshidratados	0	400	0.00
			110.00

4.3. RESUMEN DE COSTES DE EXPLOTACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA GLOBAL

Se incluyen las tablas resumen con el coste anual de explotación de la infraestructura. Como se ha indicado anteriormente, en el caso de las analíticas y el personal, el coste del primer año es algo superior al resto, por lo que en los gastos se repercutirá el total entre los 25 años de cálculo.

Cabe destacar que los gastos fijos generales y el de personal se han repercutido proporcionalmente, otorgando un 80% a la EDAR y EBAR Principal, un 10% a la EBAR Polígono y un 10% a los colectores, salvo el personal especialista, que se ha atribuido íntegramente al conjunto depuradora-bombeo principal.

4.3.1 Resumen costes fijos anuales

Concepto costes fijos	Total €/año EDAR	Total €/año EBAR Polígono	Total €/año colectores	Totales
Gasto anual de personal	18,823.36	2,173.73	2,173.73	23,170.82
Gasto anual mantenimiento	22,492.87	504.68	3,414.33	26,411.89
Gasto anual analíticas	3,298.54	0.00	0.00	3,298.54
Gasto anual término fijo potencia	8,677.67	426.83	0.00	9,104.50
Gastos anuales varios	7,255.20	906.90	906.90	9,069.00
	60,547.64	**4,012.14**	**6,494.97**	**71,054.75**

4.3.2 Resumen costes variables anuales

Estos son los costes variables considerando el caudal medio nominal de 1,461.92 m³/día.

Concepto costes variables	Total €/año EDAR	Total €/año EBAR Polígono	Total €/año colectores	Totales
Gasto anual de energía	66,736.51	894.15	0.00	67,630.65
Gasto anual de reactivos	18,974.04	0.00	0.00	18,974.04
Gasto anual de transporte y gestión residuos	25,120.00	110.00	0.00	25,230.00
	110,830.55	**1,004.15**	**0.00**	**111,834.70**

4.3.3 Resumen costes explotación de la infraestructura global

A continuación, se presenta la sumatoria global de los costes de explotación, así como una distribución según las partidas.

Concepto	Total €/año	Total 25 años
Total gastos fijos	71,054.75	1,776,368.75
Total gastos variables	111,834.70	2,795,867.40
TOTAL:	**182,889.45**	**4,572,236.15**

Costes fijos (39%)	
Gasto anual de personal	13%
Gasto anual mantenimiento	15%
Gasto anual analíticas	2%
Gasto anual término fijo potencia	5%
Gastos anuales varios	5%
Costes variables (61%)	
Gasto anual de energía	37%
Gasto anual de reactivos	11%
Gasto anual de transporte y gestión residuos	14%

4.3.4 Resumen costes explotación según la instalación

El costo anual total de explotación para toda la infraestructura es de 182,889.45 euros (incluyendo todos los costos para EDAR, las EBAR y los colectores). Por su parte, el caudal medio anual tratado es de 533,600.80 m³/año, teniendo por tanto un coste de 0.32 €/m³. Si se desglosan estos indicadores según cada uno de los componentes de la infraestructura, EDAR (incluyendo EBAR Principal), EBAR Polígono y conducciones, se tendrían los ratios reflejados en la siguiente tabla.

Tipo de instalación	Caudal (m³/año)	Indicador (referido a coste fijo)	Indicador (referido a coste variable)	Indicador (referido a coste total)
EDAR (euros/m³ procesado)	533.600,80	0,11	0,21	0,32
EBAR Polígono (euros/m³ vehiculado)	25.544,16	0,16	0,04	0,01
Conducciones (euros/m³ vehiculado)	533600,80	0,01	-	0,01

En Sevilla, mayo de 2020.

El Ingeniero Autor del Anejo

Dª. Carmen González Moreno
Colegiado Nº 31.112

El Ingeniero Autor del Proyecto

D. Fernando José Trujillo Díez
Colegiado Nº 17.007

ANEJO Nº17. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ÍNDICE

1. OBJETO Y BASES DE PARTIDA 2
1.1. Cálculo del precio de ejecución material de una unidad 3
2. PRECIOS ELEMENTALES 4
2.1. Coste horario de la mano de obra 4
2.1.1 Introducción 4
2.1.2 Horas efectivas de trabajo 5
2.1.3 Retribuciones o percepciones del trabajador 6
2.1.4 Prestaciones o costes sociales a cargo de la empresa 7
2.1.5 Cargas a la empresa no computables en la base de cotización 7
2.2. Coste de los materiales 9
2.3. Coste de la maquinaria 22
2.3.1 Estructura del coste 22
2.3.2 Coste intrinseco 22
2.3.3 Coste complementario 24
2.3.4 Otros costes 25
3. PRECIOS DESCOMPUESTOS 30
3.1. Precios descompuestos sin costes indirectos 30
3.2. Coste directo de la obra 30
3.3. Costes indirectos 30
3.3.1 Porcentaje k1 de costes indirectos 31
3.3.2 Porcentaje k2 de costes indirectos 31
3.3.3 Resumen 31
3.4. Relación de precios descompuestos 31
APÉNDICE Nº1. DESCOMPUESTOS 32

1. OBJETO Y BASES DE PARTIDA

El objeto de este anejo es determinar los precios adecuados para la ejecución de las obras descritas en el mismo, sobre la base de:

- El precio de mano de obra derivados del Convenio Colectivo del sector de la construcción de la provincia, modificados de acuerdo con las particularidades de las obras descritas en el proyecto.
- El precio de los materiales, considerado puesto en obra.
- El coste de la maquinaria.
- Los rendimientos de mano de obra y maquinaria, de acuerdo con el Programa de Trabajos desarrollado en el anejo nº 24 de este documento.

En este anejo se determinan los costes de ejecución material de las diversas unidades de obra de las que se compone el Proyecto.

En primer lugar, se fijan los costes de mano de obra, maquinaria y materiales. Para la obtención de los precios se ha considerado el cálculo de los costes directos como suma de los costes de sus componentes (mano de obra, maquinaria y materiales) y del porcentaje correspondiente a los costes indirectos. Los precios de las unidades de obra, llamados precios de ejecución material, deben recoger la totalidad de los costes que se le producen a la Empresa Constructora dentro del recinto de la obra. Estos costes son de dos tipos: directos e indirectos.

Los costes directos son aquellos que se producen dentro del recinto de la obra y que pueden atribuirse directamente a una unidad de obra concreta. Se consideran costes directos:

1- La mano de obra que interviene en la ejecución de la unidad de que se trate (las personas que realmente se manchan las manos al realizarla). Para cada categoría laboral hay que establecer el tiempo empleado en la unidad y el coste de su hora efectiva de trabajo.

2- Los materiales necesarios para realizar la unidad. Para cada material hay que establecer la cantidad empleada en la unidad y su precio puesto a pie de obra. Se considerarán también los materiales auxiliares necesarios para la ejecución de la unidad, pero que no quedan integrados en la misma. Se distinguen dos clases: aquellos cuyo empleo suponen su destrucción, como los explosivos, y aquellos que, pueden

utilizarse para ejecutar más de una unidad, como los encofrados, para los que se tendrá en cuenta su utilización múltiple y su posible valor residual.

3- La utilización de la maquinaria necesaria para realizar la unidad. Para cada máquina hay que establecer el tiempo empleado en la unidad y el coste de su hora efectiva de trabajo.

Puede admitirse también como coste directo la inclusión de una partida para herramientas y pequeño material (clavazón, etc.), pero no es admisible incluir ninguna partida de "varios" o "resto de obra".

Costes indirectos son aquellos costes que se producen dentro del recinto de la obra, pero que no pueden atribuirse directamente a una unidad de obra concreta, por lo que hay que repartirlos de modo proporcional entre todas ellas. Se consideran costes indirectos:

1- Las instalaciones de obra, tales como oficinas, talleres, almacenes, comedores, etc. Los costes a tener en cuenta para estas instalaciones son los de interés y amortización de inversión, reparaciones, conservación y gastos de funcionamiento.

2- El personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra, tal como Ingenieros, Topógrafos, Encargados, Auxiliares, Almaceneros, Contables, Administrativos, etc.

Los costes imprevistos, son aquellos imposibles de prever y que aparecen durante la ejecución de todas las obras.

1.1. CÁLCULO DEL PRECIO DE EJECUCIÓN MATERIAL DE UNA UNIDAD

De acuerdo con lo anteriormente expuesto, el precio de ejecución material (P) de una unidad de obra viene dado por:

P = Costes directos (Cd) + Costes indirectos (Ci)

Si evaluamos los costes indirectos como un determinado porcentaje de los costes directos, tendremos:

$$Ci = \frac{Ki}{100} Cd$$

Y entrando en la primera igualdad obtenemos finalmente:

$$p = \frac{(1+Ki)}{100} Cd$$

Expresión que nos permite calcular el precio de ejecución material de una unidad de obra, en función de los costes directos correspondiente a esa unidad y del porcentaje de costes indirectos Ki, que es único y constante para cada Proyecto.

El valor de Ki está compuesto de dos sumandos. El primero, el porcentaje que resulta de la relación entre la valoración de los costes indirectos de instalaciones y personal, y el importe de los costes directos de la obra, obtenido por el producto del coste directo de cada unidad por su medición. El segundo, el porcentaje correspondiente a imprevistos, que se cifran en 1, 2 ó 3 %, según se trate de obra terrestre, fluvial o marítima.

2. PRECIOS ELEMENTALES

2.1. Coste horario de la mano de obra

2.1.1 Introducción

Para el cálculo del coste de la mano de obra se han tenido en cuenta las actuales bases de cotización al régimen de la Seguridad Social y la legislación laboral vigente, así como los Convenios Colectivos y General de los Sectores. La determinación de los costes por hora trabajada se ha realizado aplicando la fórmula siguiente:

Coste de hora trabajada=Coste empresarial/Horas trabajadas al año

En la que el coste empresarial anual representa el coste total anual para la Empresa de cada categoría laboral, incluyendo no sólo las retribuciones percibidas por el trabajador por todos los conceptos, sino también las cargas sociales que por cada trabajador debe pagar la empresa.

El estudio de retribuciones aplicable al personal de la obra se compone de 3 apartados:

1.- Retribuciones o Percepciones del trabajador.
2.- Prestaciones o Costes sociales a cargo de la empresa.
3.- Compensaciones o Cargas sociales de la empresa no computables para el cálculo de la base de cotización.

Según esta normativa, los costos horarios de las distintas categorías laborales se obtendrán según la siguiente expresión:

$$C = (K * A) + B$$

Siendo:

C = Coste horario para la empresa (€/h)

K = Costos de Seguridad Social sobre A (adimensional)

A = Retribución del trabajador con carácter salarial (€/h)

B = Retribución del trabajador con carácter no salarial (€/h), por tratarse de una indemnización por los gastos que ha de realizar a consecuencia de la actividad laboral.

2.1.2 Horas efectivas de trabajo

A-CONSTRUCCIÓN. En el Convenio se establecen para el año en curso, el total de horas de trabajo. Aunque es necesario hacer algunas matizaciones, que nos dé un resultado más real. Así ha de tenerse en cuenta la reducción de días hábiles de trabajo por inclemencias meteorológicas, pues la gran mayoría de las obras se realizan a la intemperie. Por este concepto se establece un porcentaje del 5% sobre el total.

Además, es necesario considerar otros aspectos que suponen una disminución de las horas efectivas de trabajo, tales como:

- Enfermedad y accidentes
- Permisos justificados y reconocidos por ley
- Reconocimiento medico
- Formación

Por estos conceptos se suponen 3 días, 22 horas (teniendo en cuenta la jornada continua durante el verano).

Vacaciones, 20 días laborales.

A las horas resultantes habría que sumar las horas extraordinarias previstas, se han considerado 80 horas estructurales. En el calendario laboral provincial para el año 2020, según el convenio del Sector de la Construcción, Obra Públicas y Oficios Auxiliares de Málaga para 2020, publicado por la Consejería de Empleo, en el BOP de Málaga nº 18 el 28 de enero de 2020, se establecen 1.736 horas laborables. De acuerdo a las consideraciones realizadas el número de horas resultante es de:

1.736*0.95-22= 1.627 horas, que se redondean a 204 días.

En los apéndices del presente anejo se incluyen copias del Convenio Colectivo de Construcción, actualizaciones y calendario laboral para 2.020.

2.1.3 Retribuciones o percepciones del trabajador

Los salarios se han calculado en base al Convenio Colectivo Provincial de Construcción, Obras Públicas y Oficios Auxiliares de Málaga, para el año 2020, publicado en el Boletín Oficial de la Provincia de Málaga el 28 de enero del 2.020 – número 18.

Se adoptan los siguientes criterios para su realización, según establece el Convenio Colectivo en su capítulo VI:

Salario base diario; se computa sobre 335 días del año, es distinto para cada categoría profesional.

Plus salarial y de actividad; abonándose por día efectivamente trabajado. Tiene por objeto evitar el absentismo.

Complemento de especialización para operadores de grúas; aplicable a los trabajadores en posesión del carnet de gruista, se trata de una cantidad fija abonable por día trabajado.

Horas extraordinarias; se consideran 80 horas estructurales al año, abonándose a los importes considerados en la tabla de actualización salarial.

Trabajos nocturnos, en ambientes tóxicos o peligrosos; no se consideran en este proyecto.

Antigüedad; por lo que a la antigüedad se refiere y dada la movilidad del personal que existe en el sector de la construcción, se ha estimado, a efectos de los cálculos que se realizan en este anejo que sólo serán personal fijo de la empresa los encargados, capataces y personal titulado superior, y que el resto de las categorías profesionales, serán personal eventual de la zona que se contratará durante el periodo estimado de ejecución de las obras. Por tanto, según el convenio, estas categorías profesionales no recibirán complemento de antigüedad. Para capataces, encargados y titulados superiores, se ha supuesto que su permanencia media en la empresa es superior a 5 años, considerándose un incremento del 10% sobre los conceptos salariales, en concepto de antigüedad, valor ponderado dada las distintas circunstancias que pueden producirse.

Pagas extraordinarias y paga de vacaciones; Se consideran dos pagas extraordinarias y una paga de vacaciones.

No se han tenido en cuenta otras retribuciones específicas (trabajos por rendimientos) de determinados gremios, tales como soladores, yeseros, alicatadores oficios más propios de la

edificación, pues su incidencia en el presente proyecto es mínima, la medición escasa y no va a proporcionar mayor exactitud.

2.1.4 Prestaciones o costes sociales a cargo de la empresa

El cálculo de los costes sociales a cargo de la empresa, se calculará basándonos en las disposiciones legales vigentes. Se aplican a obre la base de cotización, entendiéndose como base de cotización a; la remuneración total cualquiera que sea su forma o denominación, a la que tiene derecho un trabajador.

Los tipos de cotización al Régimen General de la Seguridad Social se desglosan en los siguientes conceptos: contingencias comunes, desempleo, fondo de garantía salarial, formación profesional, contingencias por accidentes de trabajos, enfermedades profesionales, indemnizaciones.

Todos estos conceptos varían ligeramente en función de la legislación, tipos de contrato, bonificaciones, etc… Con carácter general el porcentaje de aplicación oscila entre el 35% al 40%. Para el cálculo del coste horario se ha tomado un porcentaje del 38%.

2.1.5 Cargas a la empresa no computables en la base de cotización

Se tienen los siguientes conceptos:

Se recogen en Convenio los siguientes conceptos:

Plus extrasalarial; abonándose por días trabajados, es igual para cada categoría.

Dietas y medias dietas; en el Convenio, artículos 36 y 54, se fijan las dietas y medias dietas. La dieta se abonará por día natural, para aquellos trabajadores que no puedan pernoctar en su residencia habitual, considerados personal técnico, encargados y capataces. La media dieta se abonará por día trabajado, compensa a aquellos trabajadores que han de realizar la comida fuera de su residencia habitual. Se ha considerado para todas las categorías.

- Capataces, encargados y personal técnico, 335 días dieta completa
- Resto de categorías, 204 días media dieta.

Locomoción. Se considera para todas las categorías, para una distancia media de 20 km, y a razón de 0,19 €/km.

Indemnización por accidentes, incapacidad; según el convenio, las empresas completarán la indemnización que el trabajador perciba de la seguridad social en caso de baja por accidente laboral. Se estima una cantidad de 150 euros/año a efectos de cálculo.

RESUMEN COSTES HORARIOS DE LA MANO DE OBRA

COSTOS SALARIALES A LA EMPRESA	NIVELES, CATEGORIAS						
SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN	VII	VIII	VIII	IX	X	XI	XII
RETRIBUCIONES SEGÚN CONVENIO	CAPATAZ	OFICIAL DE 1ª	O.F. 1ª GRUISTA	OFICIAL DE 2ª	AYUDANTE	PEON ESP.	PEON ORD.
SALARIO BASE (€/dia) 335 días	38,29	37,17	37,17	36,57	36,01	36,01	35,88
PLUS SALARIAL (€/dia) 204 días	6,20	6,20	6,20	6,20	6,20	6,20	6,20
GRATIFICACIONES EXTRAORDINARIAS (€/mes)	1.882,08	1.829,35	1.829,35	1.798,13	1.769,46	1.768,65	1.764,59
PAGA DE VACACIONES (€/mes)	1.882,08	1.829,35	1.829,35	1.798,13	1.769,46	1.768,65	1.764,59
HORAS EXTRAORDINARIAS (€/hora) 80 horas/año	14,10	13,74	13,74	13,50	13,33	13,27	13,23
ANTIGÜEDAD 10% S/SALARIO BASE	3,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CPTO. ESPECIALIZACIÓN (€/dia) 204 días	0,00	0,00	11,65	0,00	0,00	0,00	0,00
NOCTURNIDAD (€/dia) 335 días	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PLUS EXTRASALARIAL (€/dia) 204 dias	7,35	7,35	7,35	7,35	7,35	7,35	7,35
DIETAS DESPLAZAMIENTO (€/dia)	36,59	15,59	15,59	15,59	15,59	15,59	15,59
LOCOMOCIÓN 20 Km. (0,19 €/km) 204 días	3,80	3,80	3,80	3,80	3,80	3,80	3,80
INDEMNIZACION ACCIDENTES (€/año)	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00
SUJETOS A SEGURIDAD SOCIAL							
SALARIO BASE	12.827,15	12.451,95	12.451,95	12.250,95	12.063,35	12.063,35	12.019,80
PLUS DE ASISTENCIA	1.264,80	1.264,80	1.264,80	1.264,80	1.264,80	1.264,80	1.264,80
GRATIFICACIONES EXTRAORDINARIAS	3.764,16	3.658,70	3.658,70	3.596,26	3.538,92	3.537,30	3.529,18
PAGA DE VACACIONES	1.882,08	1.829,35	1.829,35	1.798,13	1.769,46	1.768,65	1.764,59
HORAS EXTRAORDINARIAS	1.128,00	1.099,20	1.099,20	1.080,00	1.066,40	1.061,60	1.058,40
ANTIGÜEDAD	1.282,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CPTO. ESPECIALIZACIÓN	0,00	0,00	2.446,50	0,00	0,00	0,00	0,00
NOCTURNIDAD	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL SUJETO A S.S.	**22.148,91**	**20.304,00**	**22.750,50**	**19.990,14**	**19.702,93**	**19.695,70**	**19.636,77**
COSTO DE SEGURIDAD SOCIAL 38,0%	**8.416,58**	**7.715,52**	**8.645,19**	**7.596,25**	**7.487,11**	**7.484,37**	**7.461,97**
SUMA	**30.565,49**	**28.019,52**	**31.395,69**	**27.586,39**	**27.190,04**	**27.180,07**	**27.098,74**
EXENTOS DE SEGURIDAD SOCIAL							
PLUS EXTRASALARIAL	1.499,40	1.499,40	1.499,40	1.499,40	1.499,40	1.499,40	1.499,40
DIETAS DESPLAZAMIENTO	7.464,36	3.180,36	3.180,36	3.180,36	3.180,36	3.180,36	3.180,36
LOCOMOCIÓN 20 Km.	775,20	775,20	775,20	775,20	775,20	775,20	775,20
INDEMNIZACION ACCIDENTES (€/año)	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00
TOTAL NO SUJETO A S.S.	**9.888,96**	**5.604,96**	**5.604,96**	**5.604,96**	**5.604,96**	**5.604,96**	**5.604,96**
COSTE TOTAL ANUAL	**40.454,45**	**33.624,48**	**37.000,65**	**33.191,35**	**32.795,00**	**32.785,03**	**32.703,70**
COSTE HORA TRABAJADA	**24,86**	**20,67**	**22,74**	**20,40**	**20,16**	**20,15**	**20,10**
NUMERO DE HORAS EFECTIVAS DE TRABAJO 1627							
DIAS NATURALES 335							
DIAS LABORABLES 204				**CONVENIO DE CONSTRUCCIÓN MALAGA 2020**			

2.2. COSTE DE LOS MATERIALES

Los precios a pie de obra de los materiales constructivos necesarios para la realización de las obras contempladas en el presente proyecto se obtienen como suma de tres partes claramente diferenciadas:

- Precio del material en origen
- Coste del transporte hasta la obra
- Coste adicional por pérdidas, mermas o roturas

Los precios de los materiales en origen adoptados son los facilitados por los fabricantes o productores, debidamente actualizados.

Algunos materiales no tienen coste de transporte por estar ya incluidos en el de adquisición (p.e. el hormigón fabricado en central). Otros, en cambio, debido a su pequeño volumen, tampoco se consideran (p.e. puntas para encofrar, alambre de atado).

El coste adicional por pérdidas sólo se contempla en los materiales que realmente sean susceptibles de sufrirlas, como los áridos, el cemento, etc. En este coste adicional quedan incluidos también las posibles roturas, etc., pero no se consideran los desperdicios de algunos materiales tales como el acero para armar porque estos se absorben considerando que, por recortes y ataduras, cada kilogramo de acero puesto en obra requiere en realidad 1,050 Kg. El incremento por pérdidas, mermas o roturas se ha estimado entre el 1% y el 4%.

En algunos casos excepcionales, para materiales procedentes de canteras o préstamos, en los que la distancia de transporte es relevante; el precio comprende el material en origen cargado en camiones, pero no el transporte. En estos casos se especificará “en origen incluso carga”.

En general los precios de los materiales utilizados hay que considerarlos como precios de material a pie de obra.

Igual ocurre con los equipos que se consideran suministrados a pie de obra, incluyendo en el importe la parte proporcional de pruebas y ensayos necesarios, a realizar en fábrica y/o taller.

LISTADO DE MATERIALES

Código	Resumen	Unidad	Precio
$AUCB1P00	Boya de nivel	UD	60.33
4R5FG45Bom	CCM Bombas	u	16,126.92
4R5FG45MN	CCM	u	13,921.00
4R5FG45TFG	CCM (03)	u	4,446.35
4T45T54T	CDGBT	u	1,880.00
76WED433	Bateria condensadores 20 kVar	ud	1,001.00
AG2387T	Software Scada	ud	2,427.00
AVW7273	Modem UMTS (3G)/HSDPA	u	80.00
AXSB3784	Router cortafuegos gestionable 16 puertos RJ45 Gigabit	u	1,254.00
BFB30055	Tubería PE-80, DN 50 mm, PN 10 (Riego)	m	0.83
CM00100	MADERA DE PINO EN TABLONCILLO	m3	213.28
E197365	Fusible de 20A y 20 KV	ud	137.00
ET00100	CANON VERTIDO TIERRAS INERTES	m3	1.00
FL01500	RASILLÓN CERÁMICO 100x25x4 cm	u	0.84
FL80190	LADRILLO CERÁM. PERFORADO 24x11,5x7 cm	mu	98.97
FSW76ED	Porterillo automatico con telefonillo y unidad exterior	ud	178.00
I10SC1000	Controlador SC1000 + pantalla tactil de visualización	ud	1,460.00
IE11300	PICA DE ACERO COBRIZADO (2 m) GRA.	u	20.03
IEB004N	CADENA AISLADORES HORIZONTAL U40B	u	58.65
IEB006N	CRUCETA METALICA GALVANIZADA MONTAJE 0	u	335.08
IEB007N	APOYO METALICO GALVANIZADO	u	834.03
IEB810N	Proteccion avifauna	u	196.80
IM0504N	Cuchara bivalva hidráulica 100 litros	u	4,310.00
IPG0411	ORDENADOR SERVIDOR DE ÚLTIMA GENERACIÓN	u	1,289.02
IPG0455	Pantalla Led 55"	u	704.00
IV03011N	Soporte rail DIN	u	0.64
IV03012N	Latiguillo FO multimodo, conectores SC/LC Duplex, 2m	u	11.00
IV03013N	Conversor de medio 8-Port 10/100/1000T + 2 100/1000X SFP- soport	u	191.98
I_0000033	Nivel radar VEGAPULS WL S 61 con controlador externo VEGAMET 391	ud	892.50
I_0000033TP	Transmisor de presión en tubería de impulsión	ud	250.00
I_0000034	Barras corrugadas de acero soldable B500SD	kg	0.75
I_0000035	Nivel ultrasonidos VEGASON 61	ud	702.10
I_0000046	p.p. de Piezas especiales y conexiones	ud	45.35
I_000133	Nivel piezoresisitvo	ud	1,408.00
I_0009098	Definición y creación de memoria funcional	ud	387.00
I_061240	Juego de puentes de cables BT unipolares de aislamiento seco 0.6/1 kV de Al, de 2x240mm2 para las fases y de 1x240mm2	ud	1,356.09
I_CONTMED	Cuadro contador tarificador electrónico multifunción, un registrador electrónico y una regleta de verificación	ud	3,236.00
I_PTMT01	Tierras exterior 5/62	ud	606.88
I_PTMT02	Tierras exterior 40-30/5/42	ud	558.15
I_PTMT03	Tierras interiores	ud	602.33
MAT03.2113	Conductos de extracción para diametro comprendidos entre 125-400 en PP	ud	6,250.00
MAT03.2122	Tolva 20 m³	ud	13,610.00
MAT03.2501	Puente móvil decantador circular de tracción periférica de diámtero interior 9.5 m	ud	14,052.20
MAT03.2507	Espesador de fangos Ø 3.5 m	ud	9,662.00
MAT03210CM	Contenedor metalico 2 m³	ud	275.00
MAT0321PT	Polipasto electrico 1000 kg	ud	2,780.00
MAT03311a	Caja de herramientas	ud	290.00
MAT03312a	Multiherramienta y accesorios	ud	225.00
MAT03313a	Taladro y brocas	ud	225.00
MAT03314a	Polimetro digital y pinza	ud	250.00
MAT03315a	Pequeño material mecanico	ud	125.00
MAT03316a	Pequeño material electrico	ud	250.00
MAT03317a	Engrasador tipo pistola	ud	25.00
MAT03318a	Latas de grasa 10 kg	ud	35.00
MAT03319b	Escalera de aluminio 3 m tijera	ud	120.00
MAT03320a	Estanteria metalica 3x 1,80 m	ud	84.00
MAT03321	EPIS	ud	297.00
MAT03321a	Banco de trabajo 1,80x 0,75 m	ud	195.00
MAT03321b	Tornillo de fijación	ud	70.00
MAT03322	Equipo ropa de trabajo	ud	180.00
MAT03322a	Banco de madera 2,50 m	ud	115.00
MAT03323	Botiquín equipado	ud	65.00

MAT03323a	Compresor portatil de aire monofasico 3CV	ud	584.60
MAT03324a	Detector de gases	ud	750.00
MAT03324b	Flotador de aro	ud	65.00
MAT03324c	Kit linea de vida	ud	160.00
MAT03325a	Cartelería	ud	120.00
MAT04144a	Equipo climatización Toshiba Monza 56 5 kW	ud	1,820.00
MAT04144b	Equipo climatización Toshiba Mirai 13 3,1 kW	ud	850.00
MAT0415.1a	Conjunto mobiliario de despacho	ud	1,750.00
MAT04152a	Conjunto mobiliario laboratorio	ud	1,800.00
MAT04153a	Conjunto mobiliario vestuarios	ud	1,442.70
MAT18IRC030	REGLETA DE SUPERFICIE PHILIPS WT 120C L1200 1XLED40S/840	ud	115.00
MAT18IRC030a	REGLETA DE SUPERFICIE PHILIPS SM461V w17L169 1XLED40S/840	ud	476.00
MAT18IRC030c	LUMINARIA PHILIPS DN570C PSE-E 1XLED13S/830	ud	405.00
MAT18IRC030d	LUMINARIA PHILIPS VL120V 1XLED12S/830	ud	75.00
MAT18IRC032	Luminaria SAGELUX EVOLUTION evo-200	ud	20.00
MAT3016	Cable VC4V-K 16x1,5 mm2 +P	m	6.50
MAT3019	Cable VC4V-K 19x1,5 mm2 +P	m	7.40
MAT30562	Cable ROV-K 0,6/1 KV 4x1,5 mm2 +P	m	4.15
MAT30564	Cable estandar IE FC TP	m	1.52
MAT805aac	Cerramiento hercules	m2	15.40
MAT807aab	Panel corporativo acero inoxidable	ud	1,027.75
MAT86101	Bandeja de acero galvanizado 30x10 cm	m	19.40
MAT86102	Tubo de acero galvanizado	m	6.80
MAT86103	Bandeja lisa de PVC, color gris RAL 7035, de 100x300 mm, resistencia al impacto 20 julios, propiedades eléctricas: aislante	m	12.80
MAT86105	Tubo rígido de PVC, roscable, curvable en caliente, de color gris, de 32 mm de diámetro nominal, para canalización fija en super	m	1.50
MAT86107	Pieza de unión entre tramos de bandeja, de PVC, color gris RAL 7035, de 100 mm de altura, incluso tornillos de acero inoxidable	m	5.74
MAT86108	Tapa de PVC, color gris RAL 7035, de 100x300 mm, suministrada en tramos de 3 m de longitud, para colocar a presión.	m	6.55
MAT8720	Tubo de PEHD 200 mm	m	3.05
MATAC01	Acelerador de corriente	ud	7,386.50
MATAC02	Elemento para elevación y giro	ud	874.00
MATAC04	Tubo cuadrado	ud	248.00
MATAC05	Módulo de temperatura	ud	209.00
MATAEV01	Aireador con eyector para 190 m³/h	ud	4,380.00
MATAI02	Compresor-inyector de aire 14 m³/h	ud	3,655.00
MATAI05	Soplante embolo rotativo 680 Nm³/h	ud	4,252.14
MATAR08	Depósito almacenaje de 2.5 m³	ud	5,900.00
MATAR20	Depósito almacenaje de 1 m3	ud	4,250.00
MATBB01	Bomba centrífuga sumergible 152 m³/h	ud	14,325.32
MATBBMON	Bomba centrífuga sumergible 9.3 m³/h	ud	3,056.00
MATBD01	Bomba peristáltica hasta 60 l/h	ud	1,600.00
MATBD03	Bomba dosificadora 55-550 l/h	ud	1,604.74
MATBS04	Bomba centrífuga sumergible 50 m³/h	ud	3,228.00
MATBS05	Bomba centrífuga sumergible 20 m³/h	ud	1,498.00
MATBS06	Bomba centrífuga sumergible 63 m³/h	ud	3,354.00
MATBT01	Bomba tornillo 9 m³/h	ud	1,450.00
MATBT02	Bomba tornillo 1 m³/h	ud	4,366.20
MATBV01	Bomba sumergible arenas 15 m³/h	ud	2,890.00
MATCA01	Lavador de arenas 15 m³/h	ud	7,181.60
MATCAL01	Depósito antiariete 1000 l	ud	2,709.00
MATCD090	Carrete de desmontaje 90 mm PN-16	ud	170.20
MATCD200	Carrete de desmontaje 200 mm PN-16	ud	235.00
MATCE02	Centrífuga 9 m³/h	ud	43,387.00
MATCEST01	Cesto recogida de gruesos 0.8X0.5X0.5 acero AISI-316	ud	837.00
MATCG01	Concentrador de grasas 5 m³/h	ud	8,344.00
MATCM300	Compuerta mural manual 300x300 mm AISI-316L H=3800	u	1,203.00
MATCM300b	Compuerta mural 300x300 mm AISI-316L H=3850 mm	u	1,203.00
MATCM300c	Compuerta mural 300x300 mm AISI-316L H=1900 mm	u	1,203.00
MATCM400b	Compuerta mural motorizada 400x400 mm AISI-316L H=3800	u	2,351.00
MATCM50	Compuerta mural motorizada 500x500 mm AISI-316L	ud	2,795.00
MATCM500d	Compuerta mural 500x500 mm AISI-316L h=5200 mm	ud	3,393.00
MATCM500e	Compuerta mural 500x500 mm AISI-316L h=3850 mm	ud	2,680.00
MATCM50b	Compuerta mural motorizada 500x500 mm AISI-316L h=7200 mm	ud	3,517.00
MATCMM400	Compuerta mural manual 400x400 mm AISI-316L H=2500	ud	1,801.00
MATCO01	Codo 90 AISI-304 25 mm	ud	18.78
MATCP03	Chapa deflectora tranquilizadora AISI-316L	ud	6,591.00
MATCTE080	Carrete de desmontaje 80 mm PN-16	ud	62.00

MATCTE100	Carrete de desmontaje 100 mm PN-16	ud	177.30
MATCTE150	Carrete de desmontaje 150 mm PN-16	ud	126.60
MATCTE250	Carrete de desmontaje 250 mm PN-16	ud	286.40
MATCTE315	Carrete de desmontaje 315 mm PN-16	ud	402.00
MATCV500	Compuerta vertedero 500x500 mm AISI-316L	u	2,795.00
MATDA01	Contenedor IBC 1000 l	ud	250.00
MATDES2000ARR	Torre carbón activo 2000 m³/h	ud	4,200.00
MATDES5000ARR	Torre carbón activo 5000 m³/h	ud	5,665.25
MATEXT003	Extractor mural	ud	115.00
MATFA01	Filtro autolimpiante automático	ud	3,280.00
MATGP01	Grupo de presión para suministro industrial	ud	2,570.00
MATLAB01	Balanza de precisión	ud	59.90
MATLAB02	Microscopio óptico	ud	48.28
MATLAB03	Incubador para medida de DBO5	ud	1,772.65
MATLAB04	Medidor portatil pH y oxígeno disuelto	ud	393.13
MATLAB04A	Sonda de oxígeno	ud	119.67
MATLAB04B	Sonda de pH	ud	61.59
MATLAB04C	Solución de calibración pH	ud	31.46
MATLAB04D	Sonda de temperatura	ud	31.34
MATLAB04E	Sonda de conductividad	ud	60.00
MATLAB04F	Solución de calibración conductividad	ud	21.00
MATLAB05	Tomamuestras automático	ud	3,647.46
MATLAB06	Nevera 50 litros	ud	149.00
MATLAB07	Equipo de filtración por vacio	ud	125.00
MATLAB08	Estufa de secado	ud	1,887.60
MATLAB09	Horno de mufla	ud	1,399.98
MATLAB10	Termómetro digital	ud	34.97
MATLAB11	Destilador de agua	ud	168.20
MATLAB12	Embudo de filtración	ud	3.58
MATLAB13	Cono Imhoff	ud	37.51
MATLAB13A	Soporte para 2 unidades de cono Imhoff	ud	63.45
MATP005	Piedra plana de pizarra	m2	5.40
MATPD02	Parrilla extraible 110 difusores burbuja fina	ud	3,355.00
MATPG01	Puente grua 1000 kg, brazo 6 metros, altura 4 metros	u	14,897.00
MATPM500CR	Polipasto manual 500 kg	ud	400.35
MATPO02	Polipasto electrico 2000 kg	ud	4,250.00
MATPO03	Polipasto electrico 1250 kg	ud	3,670.00
MATPP01	Planta automática para preparación polielectrolito	ud	4,073.60
MATPU06	Puente desarenador 8,7 m	ud	16,223.20
MATREP01	Conjunto de motor y bomba de arenas	ud	2,000.00
MATREP02	Rotor y estátor de reserva para bombas tornillo excéntrico	ud	2,600.00
MATREP03	Cierre mecánico	ud	125.00
MATREP04	Rueda desplazamiento decantador	ud	1,352.00
MATRG02	Reja limpieza en canal 15 mm de paso	u	1,793.40
MATRG03	Reja predesbaste a instalar en pared 50 mm paso	ud	401.82
MATRG05	Reja de limpieza automática 30 mm de paso	ud	16,745.00
MATRG13	Tamiz autolimpiante 3 mm de paso	ud	17,858.50
MATSEG01	Manguera contra incendios	ud	139.90
MATTA01	Tamiz aliviadero 130 l/s y modulos registro	ud	14,059.00
MATTC200CR	Tornillo transportador-compactador 2 m³/h	u	5,215.65
MATTC28	Tornillo transportador 2,5 m³/h	ud	3,746.70
MATTU09	Tubería AISI-304 25x23 mm	m	4.51
MATVA01	Ducha seguridad con lavaojos	ud	121.30
MATVA03	Manguito hembra AISI-304 Ø 25	ud	15.57
MATVA04	Terminal pe rm 3/4"	ud	20.69
MATVA05	Grifo 3/4	ud	14.82
MATVB01	Válvula de bola de PVC DN 32	ud	13.34
MATVB02	Válvula de bola de PVC DN 65	ud	25.68
MATVE2000ARR	Ventilador centrífugo 2000 m³/h	ud	2,300.00
MATVE5000ARR	Ventilador centrífugo 5000 m³/h	ud	2,754.00
MATVR01	Vertedero regulable	m	42.50
MATVR04	Válvula de retención de PVC DN 32	ud	13.64
MATVR05	Válvula de retención de PVC DN 65	ud	26.28
MATVV01	Válvula de ventosa DN50 PN16	ud	284.40
MAT_NLED004	Luminaria led 34W IP 67 DA, 125 lm/w, IP 67	ud	300.00
MD410ac	Pozo de registro prefabricado concéntrico de hormigón de 1200 mm de diámetro y 3 m de profundidad	u	243.75
MD410bba	Pozo de registro de hormigón de 1000 m de diámetro y hasta 3m de profundidad	u	232.88
MD410dc	Tapadera de fundición para pozo de registro de 600 mm de diámetro, según norma UNE127,011-EX	u	151.20

MD410dcf	Tapadera de fundición para pozo de registro de 600 mm de diámetro, F-900según norma	u	201.20
MD410ef	Arqueta con fondo de dimensiones 80x80 cm.	u	60.06
MD410eg	Arqueta con fondo de dimensiones 80x80 cm.	u	90.06
MD410ff	Tapa de fundición para arqueta de 80X80 cm (incluso marco).	u	92.55
MD410hc	Cono de 60 a 120 y altura de 80 (cm)	u	86.70
MD410rgtc6	Trampillón T-MAX i C 250 tipo L6T 4 tapas rectangulares de fundición dúctil y marco de acero paso libre 2429x884mm	u	1,233.60
MD410rgtd1	Trampillón T-MAX i D 400 tipo K1C 2 tapas triangulares marco y tapas de fundición dúctil paso libre 750x750mm	u	441.50
MD410rgtf	Trampillón T-MAX i C 250 tipo L6T 4 tapas rectangulares de fundición dúctil y marco de acero paso libre 2429x884mm	u	990.20
MD411ad	Sumidero de 0,40 x 0,30 m	u	19.00
MD411adr	Rejilla de hormigón prefabricado de ancho 0,30 m	m	35.00
MD411be	Rejilla de fundición de 0,60 x 0,30 m	u	33.25
MT0110	Agua	m3	1.10
MT03000	Material granular	m3	2.37
MT0302b	Suelo seleccionado S3	m3	6.15
MT0303b	Suelo seleccionado con CBR>=10	m3	6.32
MT0310aab	Árido Fino (< 4 mm) redondeado de naturaleza sin determinar	t	5.21
MT0310bba	Árido Grueso (> 4 mm) de machaqueo de naturaleza caliza	t	4.98
MT0310bbb	Árido Fino (< 4 mm) de machaqueo de naturaleza caliza	t	5.63
MT0310ceaab	Árido grueso de naturaleza rodado	t	5.10
MT0311abb	Árido de machaqueo tamaño 3/6, para mezclas bituminosas, de uso en capa intermedia.	t	9.20
MT0311aca	Árido de machaqueo tamaño 0/6, para mezclas bituminosas, de uso en capa de rodadura.	t	9.15
MT0311ada	Árido de machaqueo tamaño 6/12, para mezclas bituminosas, de uso en capa de rodadura.	t	9.10
MT0311aea	Árido de machaqueo tamaño 12/20, para mezclas bituminosas, de uso en capa de rodadura.	t	9.05
MT0318a	Zahorra artificial, tipo ZA 0/32 (ZA-25)	t	4.34
MT03260	Arena natural	t	3.61
MT03264	Arena protección tuberias	m3	10.00
MT0330c	Cantos escollera de peso medio entre 0,5 y 1,5 t	t	7.50
MT0332a	Material granular en cantera o gravera	m3	7.45
MT039aa	Canón extracción de suelo seleccionado con CBR>20.	m3	4.25
MT039bc	Canón extracción de S2.	m3	2.44
MT039bd	Canón extracción de S1.	m3	2.10
MT0510aca	Cemento CEM I clase 42,5 a granel	t	82.04
MT0510bca	Cemento CEM II clase 42,5 a granel	t	82.04
MT0513bca	Cemento CEM II 42,5/SR a granel	t	88.04
MT0515ab	Conglomerante hidráulico de cal y resistencia 12,5 MPa	t	57.95
MT0700c	Betún asfáltico marcado CE tipo B 50/70	t	415.09
MT07cav01	Encofrado perdido de piezas de polipropileno reciclado, C-15 "CÚPOLEX", 58x580x15 Cm, negro, para soleras y forjados sanitarios	m²	8.46
MT09100	Explosivo y p.p. de cebos y detonadores	kg	7.16
MT09200	Líquido de curado para hormigón	kg	2.35
MT09210	Plantillas de hormigón impreso (alquiler)	m2	1.05
MT0A10a	Alambre recocido de diámetro 1,3 mm	kg	0.79
MT0B00c	Barras corrugadas de acero soldable B500S	kg	0.76
MT0B00d	Barras corrugadas de acero soldable B500SD	kg	0.74
MT0B01aad	Acero estructural S235 JR	kg	0.85
MT0B01bad	Acero estructural S275 JR+N .	kg	0.89
MT0B03d	Parte proporcional de accesorios para uniones de acero normalizado	u	0.20
MT0D00d	Tablón de madera de pìno para 20 usos.	m2	3.10
MT0D01c	Panel metálico para 10 usos.	m2	5.40
MT0D210	Puntal metálico y telescópico	m	0.45
MT0D300	Desencofrante	l	1.55
MT0D310	Material de sellado	dm3	84.03
MT0D315	Moldura para hormigón	m	0.42
MT0H02b	napa drenante	m2	6.15
MT0H06a	Tubo dren PVC de 110 mm corrugado ranurado	m	2.01
MT0H06b	Tubo dren PVC de 160 mm corrugado ranurado	m	4.30
MT0H06c	Tubo dren PVC de 200 mm corrugado ranurado	m	5.10
MT0H07ad	Geotextil de separación y grupo de requisito 3	m2	0.67
MT0H07bc	Geotextil de filtro y grupo de requisito 2	m2	0.67
MT0H07bd	Geotextil de filtro y grupo de requisito 3	m2	0.67
MT0H08ad	Lamina de polietileno 0,5 mm	m2	0.21
MT31ceabb	Árido grueso de naturaleza de machaqueo	t	8.70
MT31cebab	Árido fino de naturaleza rodado	t	6.10
MT31cebbb	Árido fino de naturaleza de machaqueo	t	8.85

MT3670d	Tubería de acero 300 mm de diametro, espesor 6 mm	m	66.40
MT3670e	Tubería de acero 500 mm de diametro, espesor 6 mm	m	110.90
MT4681	Cimbra metálica	m3	4.75
MT49681a	p.p. proyecto específico de cimbra	u	55.25
MT610020cb	Puerta de acceso metálica de 5,00 m. Accionamiento automatico.	ud	1,780.00
MT72010125	Caudalímetro electromagnético tub. llena PN 16 Ø80	ud	1,262.20
MT7201032	Caudalímetro electromagnético tub. llena PN 16 Ø32	ud	1,104.80
MT720150	Caudalímetro electromagnético tub. llena PN 16 Ø150	ud	1,369.80
MT720200	Caudalímetro electromagnético tub. llena PN 16 Ø200	ud	1,656.00
MT720250	Caudalímetro electromagnético tub. llena PN 16 Ø250	ud	2,000.00
MT7220010	Manómetro en baño de glicerina	ud	71.68
MT7220031	Medidor Concentracion Solidos	m	1,764.99
MT7220032	Medidor Conductividad	m	727.60
MT7220033	Medidor Potencial Redox	ud	1,032.00
MT7220036	Control de pesaje	ud	388.45
MT7220037	Sonda Amonio	ud	3,873.00
MT7220039	Medidor oxígeno disuelto	ud	1,976.00
MT7220045	Display indicador de carga con caja de protección	ud	87.00
MT7220058	Medidor de sulfhídrico	ud	54.00
MT7220060	Medidor nivel ultrasonidos Datalogger LT US	ud	2,180.00
MT7220060a	Servidor OPC100	ud	625.00
MT7220067	Medidor de DQO	m	6,080.00
MT7220600	Caudalímetro nivel ultrasonidos	m	2,382.95
MT7631a	Impermeabilizante bituminoso	kg	2.15
MT7632bb	Perfil impermeable PVC 24 cm	m	4.65
MT811150AL	Cable RZ1MZ1-K(AS) 0,6/1 KV 1x150 mm2 AL	m	3.56
MT8112140	Cable RZ1MZ1-K(AS) 0,6/1 KV 3x1,5 mm2 Cu	m	3.22
MT8112210	Cable RZ1MZ1-K(AS) 0,6/1 KV 3x2,5 mm2 Cu	m	4.19
MT8112267	Cable RZ1-K 0,6/1 KV 6x1,5 mm2 Cu	m	2.76
MT8112270	Cable RZ1MZ1-K(AS) 0,6/1 KV 4x2,5 mm2 Cu	m	4.47
MT81122702	Cable RZ1MZ1-K(AS) 0,6/1 KV 5x6 mm2 Cu	m	7.30
MT81122703	Cable RZ1MZ1-K(AS) 0,6/1 KV 5x10 mm2 Cu	m	9.60
MT8112270V	Cable RZ1MZ1-K(AS) 0,6/1 KV 4x2,5 mm2 Cu + T	m	5.10
MT81123502	Cable RZ1MZ1-K(AS) 0,6/1 KV 5x16 mm2 Cu	m	10.90
MT811240AL	Cable RZ1MZ1-K(AS) 0,6/1 KV 1x240 mm2	m	5.50
MT8112450	Cable RZ1-K 0,6/1 KV 10x1,5 mm2 Cu +P	m	3.56
MT8112470	Cable RZ1-K 0,6/1 KV 12x1,5 mm2 Cu + P	m	4.97
MT8112516	Cable RZ1MZ1-K(AS) 0,6/1 KV 4x25+16 mm2 Cu	m	16.73
MT8113516	Cable RZ1MZ1-K(AS) 0,6/1 KV 4x35+16 mm2 Cu	m	20.02
MT8115025	Cable RZ1MZ1-K(AS) 0,6/1 KV 4x50 mm2 Cu +25 mm2	m	25.00
MT8119550	Cable RZ1MZ1-K(AS) 0,6/1 KV 4x95 mm2 Cu +50 mm2	m	43.50
MT8128010	Caja registro poliéster inyectado 300x200 mm + accesorios	m	107.45
MT8131020	Conduc cobre desnudo 50 mm2	m	4.60
MT8131020a	Conduc cobre aislado 50 mm2	m	5.65
MT822702PAN	Cable RZ1KZ1-K(AS) 0,6/1 KV 4x6 mm2 Cu	m	5.80
MT822703PAN	Cable RZ1KZ1-K(AS) 0,6/1 KV 4x10 mm2 Cu	m	7.80
MT82270PAN	Cable RZ1KZ1-K(AS) 0,6/1 KV 4x2,5 mm2 Cu	m	3.90
MT9210bbba	Bordillo A2 10x20 bicapa R5, 100 cm.	m	3.25
MT9210fbba	Bordillo C3 17x28 bicapa R5, 100 cm.	m	5.24
MT9210fbbacz	Caz Hormigón prefabricado 40x50	m	7.85
MT930aaa	Rigola de 20x40 cm., 6 cm. de espesor	m2	0.94
MT940bbbab	Baldosa hidráulica 40x40 cm., espesor 4,5 cm., gris, textura a definir por la dirección de obra	m2	7.10
MTB102epx	Imprimación epoxi, zinc	kg	5.70
MTB102ptn	Sistema de acabado poliuretano	kg	2.35
MTB208a	Poste 80 x 40 x 2 mm G.	u	13.04
MTB20caab	Señal permanente circular 600 mm de diámetro nivel 2.	u	92.72
MTB20cabb	Señal permanente triangular 900 mm de lado nivel 2.	u	108.58
MTB21000	Tornillería y piezas especiales	u	2.35
MTB400db	Poste C 120.	ud	6.05
MTB400ea	Juego de tornillería para elementos de contención	ud	3.69
MTB400ka	Valla simple mixta madera acero.	m	15.85
MTB400kb	p.p. protección de separador y poste para barrera mixta madera-acero.	m	11.38
MTB400v	Captafaros reflectante bionda	ud	3.41
MTCT243j	Edificio de hormigón modular modelo EHM36-3T1D	Ud	8,100.00
MTCT543j	Cabina ruptofusible Schneider Electric gama SM6, modelo QM, referencia QM3616	Ud	2,196.54
MTCT643j	Cabina de interruptor de línea Schneider Electric gama SM6, modelo IM, referencia IM3616	Ud	1,722.00
MTD105c	Tubo HDPE corrugado SN8 D=200mm	m	7.09
MTD105d	Tubo de PVC para saneamiento de Ø 250 mm	m	14.35

MTD105e	Tubo de PVC para saneamiento de Ø 315 mm	m	28.15
MTD105f	4Tubo de PVC para saneamiento de Ø 500 mm	m	45.60
MTD105g	Tubo de PVC para saneamiento de Ø 500 mm	m	65.75
MTD105h	Tubo de PVC para saneamiento de Ø 630 mm	m	96.00
MTD410c	Pate forrado de poliproleno	u	5.28
MTD410eb	Arqueta con fondo de dimensiones 50x50 cm.	ud	30.40
MTD630acc	Tubo H.A. DN 1200 Clase 135	m	129.26
MTD630cfb	Tubo H.M. DN 500 Clase R	m	46.54
MTF1002cdd	Tubería PE 100 (AD) Ø=32 mm. 16 atm.	m	1.02
MTF1002chf	Tubería PE 100 (AD) Ø=63 mm. 10 atm.	m	3.61
MTF102cfd	Tubería PE 100 (AD) Ø=50 mm. 16 atm.	m	2.50
MTF102chd	Tubería PE 100 (AD) Ø=75 mm. 16 atm.	m	5.58
MTF102cid	Tubería PE 100 (AD) Ø=90 mm. 16 atm.	m	8.08
MTF102cnd	Tubería PE 100 (AD) Ø=180 mm. 16 atm.	m	25.58
MTF102cpd	Tubería PE 100 (AD) Ø=225 mm. 16 atm.	m	51.62
MTF102cqd	Tubería PE 100 (AD) Ø=250 mm. 16 atm.	m	58.71
MTF102csd	Tubería PE 100 (AD) Ø=355 mm. 16 atm.	m	66.15
MTF105crd	Tubería PE 100 (AD) Ø=400 mm. 16 atm.	m	83.45
MTF205afb	Válvula compuerta fundición Ø 50 mm 16 atm.	u	40.20
MTF205agb	Válvula compuerta fundición Ø 65 mm 16 atm.	u	45.00
MTF205aib	Válvula compuerta fundición Ø 100 mm 16 atm.	u	205.00
MTF205anc	Válvula compuerta motorizada Ø 300 mm 16 atm.	ud	1,260.00
MTF206	Parte proporcional de piezas especiales de valvulería	u	25.00
MTF3049	p.p. de Piezas especiales y conexiones	u	45.35
MTF3123	p.p. de Piezas especiales y conexiones	ud	45.35
MTF500d100	Manguito BB, 100 mm, AISI-316, L= 250/500 mm	ud	85.90
MTF500d125	Manguito BB, 125 mm, AISI-316, L= 250/500 mm	ud	98.45
MTF500d150	Manguito BB, 150 mm, AISI-316, L= 250/500 mm	ud	153.00
MTF500d180	Manguito BB, 180 mm, AISI-316, L= 250/500 mm	ud	163.85
MTF500d200	Manguito BB, 200 mm, AISI-316, L= 250/500 mm	ud	172.00
MTF500d250	Manguito BB, 250 mm, AISI-316, L= 250/500 mm	ud	318.00
MTF500d300	Manguito BB, 300 mm, AISI-316, L= 250/500 mm	ud	417.00
MTF500d350	Manguito BB, 300 mm, AISI-316, L= 250/500 mm	ud	1,040.00
MTF500d400	Manguito BB, 400 mm, AISI-316, L= 250/500 mm	ud	1,165.00
MTF500d50	Manguito BB, 50 mm, AISI-316, L= 250/500 mm	ud	41.60
MTF500d500	Manguito BB, 500 mm, AISI-316, L= 250/500 mm	ud	2,340.00
MTF500d63	Manguito BB, 63 mm, AISI-316, L= 250/500 mm	ud	52.00
MTF500d80	Manguito BB, 80 mm, AISI-316, L= 250/500 mm	ud	65.00
MTJ320a	Tubo de PE corrugado bicapa Ø 110	m	2.21
MTJ320g	Tubo de PE corrugado bicapa Ø 63	m	2.00
MTJ330a	Arqueta prefabricada tipo A-1.	ud	79.00
MTJ330b	Arqueta prefabricada tipo A-2.	ud	140.00
MTJ335a	Tapa de arqueta tipo A-1.	ud	73.36
MTJ340a	Marco L60.60.6 para arqueta prefabricada tipo A-1.	ud	12.65
MTJ340b	Marco L60.60.6 para arqueta prefabricada tipo A-2.	ud	18.48
MTJ410a	Conductor aéreo de M.T. tipo LA-56.	m	0.79
MTJ461a	Puesta a tierra de apoyo mediante anillo difusor.	ud	124.29
MTJ462a	Placa señalización "peligro eléctrico".	ud	11.29
MTJ463a	Aislador polimérico líneas M.T.	ud	33.29
MTJ464a	Seccionador unipolar "cut-out", 24 kV 200 A. con fusibles calibrados.	ud	275.00
MTJA10499	Material complementario o pzas. especiales	ud	0.52
MTJB110g	Tubo de PE Ø 200, para canalización eléctica.	m	2.40
MTJO00110	Material complementario o piezas especiales	u	90.15
MTJO00210	Cinta señalizadora conducción electrica	m	0.24
MTK0001a	Conductor Cu Unipolar XLPE 0,6/1 Kv 6 mm2.	m	0.27
MTK0002ad	Tapa de fundición de 50x50 cm para arqueta A.P.	ud	45.40
MTK0002bb	Tapa de PRFV de 40x40 cm para arqueta A.P.	ud	19.40
MTK0003b	Arqueta prefabricada de hormigón de 40x40 cm (interior).	ud	31.64
MTK0003d	Arqueta prefabricada de hormigón de 50x50 cm (interior).	ud	50.07
MTK0005b	Conductor TT Cu Unipolar PVC 750 V 16 mm2.	m	0.98
MTK0010dc	Báculo ac. galvanizado H=8 m. con Br.1 m.	ud	421.45
MTK0010vv	Báculo ac. galvanizado H=8 m.	ud	311.32
MTK0018led	Luminaria LED Iridium3 BGP382 1xGRN100/830A	ud	325.00
MTK002aa	Tapa de fundición de 30x30 cm para arqueta A.P.	u	25.96
MTK003a	Arqueta prefabricada de hormigón de 30x30 cm (interior).	u	25.41
MTK009	Sistema tt con pica acero recubr. Cu, l=2000 mm,Ø=14,3	ud	23.10
MTK090led	BGP382 1xGRN105/740 DM	ud	361.25
MTQ600000	% obras accesorias y piezas especiales	ud	25.00
MTQ610000	Guillemin rosca macho acero inoxidable	u	71.23
MTQ9120CPT	Valvula de clapeta 120x120 cm	ud	2,230.00

MTQ9500CPT	Valvula de clapeta 500 mm STS 500	ud	1,120.00
MTR110210	Organ-humus	m3	29.11
MTV00000152BV	Descargador Sobretensiones Tipo I+II	ud	250.00
MTV00000152ar	Analizador de Redes PM850	ud	1,000.00
MTV0000020V1	CCM2	u	24,484.90
MTV0000020VB4	CPMAS	u	2,924.95
MTV0000020VB5	Cuadro	u	1,821.63
MTV0000020VB6	SAI 2KVA 30 min.	u	821.50
MTV0000020VBB	CCM1	u	33,800.77
MTV0000020VBv	CDGBT	u	16,174.90
MTV0000060	CSACuadro control	u	4,150.72
MTV000006J	CMP Edif. Deshidratacion	u	3,519.30
MTV000006V	CMP Edif. Soplante	u	3,242.69
MTV00019PLC	Cuadro Control	ud	856.50
MTV0015v120	Bateria condensadores 120 kVar	ud	2,705.00
MT_FDK085	Soporte para montaje en pared de Convertidor	ud	121.00
MZ049	Cuadro marcha-paro+seta emergencia	ud	83.12
P01AA020	Arena de río 0/6 mm.	m3	16.80
P01AA060	Arena de miga cribada	m3	21.20
P01BG070	Bloque hormigón gris 40x20x20	ud	0.76
P01BLC060	Bloque hormigón estándar liso color 40x20x20 cm	u	1.33
P01BLC062	Bloque hormigón abujardado color arena 40x20x20 cm	u	1.33
P01CC020	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	t.	72.00
P01CC120	Cemento blanco BL 22,5 X sacos	t.	172.71
P01CY010	Yeso negro en sacos YG	t.	61.50
P01CY030	Yeso blanco en sacos YF	t.	68.68
P01DW050	Agua	m3	1.11
P01DW090	Pequeño material	ud	1.25
P01DW240	Aditivo resina sint. Unilax Butech	kg	2.31
P01DW240E	Resinas epoxi	kg	2.50
P01FA050	Adhesivo int/ext C2ET Cleintex Flexible bl	kg	1.01
P01FA056	Mortero cola int. p/baldosas s/deslizamiento gris Anexo ZA	t	120.46
P01FA580	Adhesivo cementoso Fr-one gris Butech	kg	0.54
P01FJ009	Junta cementosa Colorstuk rapid 5 kg.	kg	1.67
P01FJ016	Mortero int./ext. cerámica junta fina blanco CG1	t	250.99
P01FJ050	Mortero antiácido p/juntas int/ext	kg	13.93
P01FJ060	Mortero tapajuntas CG2 Texjunt color	kg	0.87
P01FJ150	Pasta para juntas de terrazo	m2	0.38
P01HC260	Hormigón HA-25/B/20/I central	m3	45.00
P01HC390	Hormigón HA-25/B/40/IIa central	m3	47.50
P01LG160	Rasillón cerámico m-h 100x25x4 cm.	ud	0.85
P01LH010	Ladrillo hueco sencillo 24x11,5x4 cm.	mud	83.50
P01LH012	Ladrillo perforado 24x11,5x7 cm.	mud	83.50
P01LH020	Ladrillo hueco doble 24x11,5x8 cm.	mud	88.90
P01MC040	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	m3	65.85
P01UG460	Anclaje mecán.met.acero inox AISI 304	ud	0.89
P01UT055	Tornillo+tuerca ac.galvan.D=20 L=160 mm	u	1.32
P02CVW010	Lubricante tubos PVC junta elástica	kg	9.93
P02EDS030	Sum.sif./rej. PVC L=300 s.integ.D=90-110	u	22.83
P02TP205	Tubo HDPE corrugado SN8 D=160mm	m	7.97
P02TP210	Tubo HDPE corrugado SN8 D=200mm	m	9.97
P02TP220	Tubo HDPE corrugado SN8 D=250mm	m	16.38
P02TP230	Tubo HDPE corrugado SN8 D=315mm	m	23.10
P02TP235	Tubo HDPE corrugado SN8 D=400mm	m	33.10
P03AA020	Alambre atar 1,30 mm.	kg	0.77
P03ACA010	Acero corrugado B 400 S/SD 6 mm	kg	0.65
P03BC040	Bovedilla hormigón 70x25x30	ud	2.55
P03VA020	Vigue.D/T pret.18cm.4,0/5,0m(27,5kg/m)	m.	4.24
P03VS020	Semivig. h.pret.12cm. 4,90a7,0m.(25kg/ml)	m.	3.40
P04RM020	Mortero Cotegran RPB tex.proy.ári.márm	kg	0.43
P04RW010	Árido de mármol 7-12 mm	kg	0.16
P04RW030	Malla mortero	m2	2.63
P04RW060	Guardavivos plástico y metal	m.	0.52
P05TC010	Teja curva roja 40x19	ud	0.38
P06BI011	Imprimación bituminosa CURIDAN®	kg	2.69
P06BS110	Lám. sintética bajo teja	m2	3.66
P06BSA061	Lámina bituminosa ESTERDAN® PLUS 50/GP ELAST Gris oscuro	m2	5.31
P06SI190	Masilla de poliuretano P-404 Butech	ud	3.77
P07TV010	Manta ligera lana vidr. IBR-80	m2	4.14
P08CT040	Pavimento continuo cuarzo gris	kg	0.25

P08DS020	Pav.eleva.made.s/rev.altu.500	m2	42.82
P08EXG052	Bald.gres porcel. antid. 31x31 cm.	m2	23.20
P08EXG054	Bald.gres 25x25 cm. antiácido antidesliz.	m2	21.00
P08EXP060	Huella peldaño gres 25x32 cm	m	15.88
P08EXP140	Tabica gres 25x13 cm	m	8.40
P08TB040	B.terr.40x40 cm. alta res.gr. medio	m2	15.00
P08TP140	Rodapié terrazo puli./bise.40x10 cm.	m.	5.00
P08TW010	Pulido y abri. in situ terrazo	m2	6.18
P09ABB040	Azulejo pintado 20x20 cm pasta roja esmaltado	m2	125.00
P09ABC090	Azulejo blanco 20x20 cm.	m2	11.20
P09CG040	Baldosa gres porcel.37,3x37,3cm. Ston-ker	m2	22.82
P10AA020	Albardilla piedra artificial 30x3 cm	m	10.79
P10VH030	Vierteaguas goterón corto HP gris L=0,50 m a=25 cm	u	7.16
P11CA050	P.paso CLM haya vaporizada	ud	127.00
P11PP010	Precerco de pino 70x35 mm.	m.	2.05
P11PR100	Galce DM R.haya vaporiz. 70x30 mm.	m.	3.97
P11RB040	Pernio latón 80/95 mm. codillo	ud	0.57
P11RP020	Pomo latón pul.brillo c/resbalón	ud	9.76
P11TR110	Tapajunt. DM MR haya vap. 85x12	m.	2.47
P11WP080	Tornillo ensamble zinc/pavón	ud	0.04
P12ALG040	Vent. pract. monobloc 2h.100x100	m2	235.00
P12APC030	Celosía aluminio extrus.estr.fija	m2	205.99
P12APC050	Celosía aluminio perfilado prelacado	m2	152.61
P12PW010	Premarco aluminio	m.	6.08
P13BI070	Barandilla escalera acero inoxidable 120 cm	m	107.50
P13BI075	Escala acero inoxidable	m	115.80
P13CP060	P.paso 90x200 chapa lisa p.epoxi	ud	181.43
P13CP090	P.paso chapa galv. r.ven superior	m2	42.50
P13CP090b	P.paso chapa galv. r.ven completa	m2	45.50
P13CP093	P.paso chapa galv. r.ven superior	m2	54.35
P13CP160	Puerta chapa lisa 2 H. 140x210 p.epoxi	ud	240.80
P13DE160	Rejilla PRFV 38x38 mm y canto 38 mm.	m²	40.50
P14DA010	Multipact 3+3 butiral incoloro	m2	24.45
P14KW060	Sellado silicona Sikasil WS-605-S	m.	0.90
P15AC110	Cortac.fusibles/seccionador exp.	ud	200.50
P15AC1201	Terminal intemp. cable 18/30 kV	ud	149.00
P15AH270	Apoyo met.galv. 10C-2000	ud	867.00
P15AH280	Prot.antiescalo p.apoyo metál.	ud	218.00
P15AH300	Bastidor met. galvanizado XS	ud	73.00
P15AH410	Cadena aisladores hor. E-70	ud	52.46
P15CA061	Autoválvula oxido de Zinc (24kV/10kA)	ud	75.00
P15EA020	Placa de tierra 500x500x3 Ac.	ud	30.73
P15EA030	Electrodo toma de tierra 1,5 m.	ud	9.30
P15FB0701	Arm. con protecciónes y ubicación tomas	ud	99.72
P15FB140	Cableado de módulos	ud	21.92
P15FD070	Interr.auto.difer. 4x25 A 30mA	ud	209.12
P15FE060	PIA 2x16 A	ud	38.83
P15FE180	PIA 4x16 A	ud	91.32
P15GA010	Cond. rígi. 750 V 1,5 mm2 Cu	m.	0.23
P15GA020	Cond. rígi. 750 V 2,5 mm2 Cu	m.	0.37
P15GB010	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	m.	0.18
P15GC020	Tubo PVC corrug.forrado M 25/gp7	m.	0.29
P15GC030	Tubo PVC corrug.forrado M 32/gp7	m.	0.47
P15GC040	Tubo PVC corrug.forrado M 40/gp7	m.	0.52
P15GK050	Caja mecan. empotrar enlazable	ud	0.30
P15IA030	Base IP44 230 V. 16 A. 2p+t.t.	ud	2.71
P15IA050	Base IP44 400 V. 16 A. 3p+t.t.	ud	3.07
P15MLA010	Interruptor unipo. Legrand Galea Life	ud	8.73
P15MLA020	Conmutador Legrand Galea Life	ud	9.77
P15MLA090	Base ench. schuko Legrand Galea Life	ud	7.14
P16AF250	Cruceta met.galv. CBH-300	ud	299.71
P17CD060	Tubo cobre rígido 26/28 mm.	m.	8.75
P17CW210	Manguito cobre 28 mm.	ud	1.53
P17DA120	Latiguillo flexible 1 1/4"	ud	28.52
P17JG020	Bajante a.galv. D100 mm. p.p.piezas	m.	10.86
P17JG360	Abrazadera a.galv. D100 mm.	ud	1.59
P17JP070	Collarín bajante PVC c/cierre D110mm.	ud	1.83
P17LP010	Codo 90º polipropileno 16 mm.	ud	0.55
P17LP020	Codo 90º polipropileno 20 mm.	ud	0.56
P17LP100	Te polipropileno 20 mm.	ud	0.67

P17LP170	Manguito polipropileno 16 mm.	ud	0.42
P17LT010	Tubo polipropil. PN20 16x2,7	m.	1.45
P17LT020	Tubo polipropil. PN20 20x3,4	m.	1.85
P17NG020	Canalón a.galv.red. 280 mm. p.p.piezas	m.	12.27
P17R010	Grupo presión 4m3/h. alt.6-9 m.	ud	412.68
P17SB010	Bote sifónico PVC c/t.sumid.inox.	ud	8.67
P17SS090	Sifón curvo PVC sal.horizon.40mm 1 1/2"	ud	3.16
P17SV100	Válvula p/lavabo-bidé de 32 mm. c/cadena	ud	3.15
P17SV150	Válvula desagüe ducha D60	ud	10.71
P17VC020	Tubo PVC evac.serie B j.peg.40mm	m.	1.56
P17VC060	Tubo PVC evac.serie B j.peg.110mm	m.	4.85
P17VP020	Codo M-H 87º PVC evac. j.peg. 40 mm.	ud	1.04
P17VP060	Codo M-H 87º PVC evac. j.peg. 110mm.	ud	3.19
P17VP140	Injerto M-H 45º PVC evac. j.peg. 110mm.	ud	6.88
P17VP180	Manguito H-H PVC evac. j.peg. 40 mm.	ud	1.04
P17XE030	Válvula esfera latón roscar 3/4"	ud	9.80
P17XE040	Válvula esfera latón roscar 1"	ud	15.66
P17XE120	Válvula esfera PVC PN-10 roscar 1"	ud	6.54
P17XP040	Llave paso empot.mand.redon.18mm	ud	8.81
P17XP050	Llave paso empot.mand.redon.22mm	ud	9.12
P17XR030	Válv.retención latón roscar 1"	ud	7.32
P17XT030	Válvula de escuadra de 1/2" a 1/2"	ud	3.57
P18CB240	Barra apoyo acero inox. escuadra 40/40cm	ud	52.00
P18CB250	Barra apoyo acero inox. doble 85 cm.	ud	72.00
P18CB260	Barra apoyo acero inox.abat.doble 85 cm.	ud	128.00
P18CC010	Dosificador jabón a.inox. 1 l. c/cerrad.	ud	81.00
P18CC040	Dispensador toallas a.inox.	ud	78.00
P18CC050	Portarrollos acero inox. c/tapa	ud	21.00
P18CC130	Porta escobilla acero inox.	ud	34.00
P18CC150	Percha doble acero inox.	ud	23.00
P18CM040	Espejo 82x100cm.c/apliques luz	ud	191.50
P18CM100	Encimera de piedra artificial 350 cm	ud	169.95
P18CP160	Mamp. ducha 1H-80x185 pract. c.bla.	ud	330.00
P18DP200	P. ducha 90x90 blanco e.plano	ud	138.00
P18GD050	Monomando ext. ducha telf. cromo s.n.	ud	45.70
P18GL070	Grif.monomando lavabo cromo s.n.	ud	37.90
P18GW040	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	ud	1.90
P18IB040	Inod.t.bajo c/tapa-mec.b.Dama	ud	228.10
P18LP120	Lav.63x50cm.c/ped.bla. Dama	ud	106.00
P20TI090	Tubo acero inox. AISI-316 76x3.05 mm	m	51.25
P20TI111	Tubo acero inox. AISI-316 108x3.05 mm	m	71.90
P20TI150	Tubo acero inox. AISI-316 166,28x3,4 mm	m	122.60
P20TI201	Tubo acero inox. AISI-316L 219,08x3.76 mm	m	148.75
P20TI250	Tubo acero inox. AISI-316 273.05x4,19 mm	m	253.95
P20TI400	Tubo acero inox. AISI-316 400x3.2mm	m	343.00
P2151331	Transformador de potencia 400 KVA	Ud	7,021.00
P23DAC030	Central incendios analógica-algorít. 2 bucles ampliab. (125 eq)	u	1,562.63
P23DAC040	Tarjeta ampliación 2 bucles analógico-algorítmicos	u	324.55
P23FC020	Sirena electrónica óptico-acústica. int.	ud	18.50
P23FJ030	Extintor polvo ABC 6 kg. pr.inc.	ud	64.10
P23FJ260	Extintor CO2 5 kg. de acero	ud	140.70
P23FJ360	Armario metálico para extintores	ud	55.30
P23FK190	Señal poliprop. 210x297mm.fotolumi.	ud	2.12
P23FN020	Detector analógico óptico humos	ud	62.00
P23FN050	Central detección analógica 1 bucle	ud	1,194.80
P23FN150	Módulo de 1 salida vigilada	ud	66.00
P23FN220	Pulsador de alarma esclavo	ud	12.00
P25EI030	P. pl. acríl. esponjable Tornado Profesional	l.	2.82
P25OG040	Masilla ultrafina acabados Plasmont	kg	1.36
P25OZ040	E. fijadora muy penetrante obra/mad e/int	l.	7.67
P25WW220	Pequeño material	ud	1.00
P26UUB040	Unión brida-enchufe fund.dúctil D=80mm	u	34.44
P26UUB040B	Unión brida-enchufe fund.dúctil D=63mm	u	28.67
P26UUG063	Goma plana D=63mm	u	1.49
P26UUG080	Goma plana D=80 mm	u	1.63
P26UUG150	Goma plana D=150 mm	u	2.93
P26UUL210	Unión brida-liso fund.dúctil D=80mm	u	25.12
P26UUL210b	Unión brida-liso fund.dúctil D=63mm	u	19.50
P26VT262	Válv.retenc.bola PN-16 D=80 mm	u	107.00
P26VT262B	Válv.retenc.bola PN-16 D=63 mm	u	90.20

P28DA130	Substrato vegetal fertilizado	kg	0.65
P28DS030	Corteza de pino seleccionada	m3	22.68
P28EB021	Citrus aurantium 14-16 cm. con.	u	94.39
P28EB022	Citrus limon 12-14 cm. cont.	u	78.30
P28EB140	Quercus ilex 20-25 cm. cep.esc.	u	378.83
P28EB160	Quercus rotundifolia 20-25 cm. cep.esc.	u	331.43
P28EE270	Nerium oleander 0,6-0,8 m. cont.	ud	5.29
P28EH050	Rosmarinus officinalis 40-60 cm.	ud	3.15
P28EH051	Lavandula 20-40 cm	ud	2.83
P28EJ190	Pistacia Lentiscus 1 sav. Cf	ud	1.75
P28SD005	Tubo drenaje PVC corrug.D=50 mm	m	2.51
P28SM200	Geotextil antihierbas 65 g/m2	m2	1.06
P28SM210	Geotextil antihierbas 100 g/m2	m2	0.75
P28W050	Herbicida total contra hierbas	l.	14.25
P31SC010	Cartel PVC 220x300mm	ud	4.52
PA00600	PINTURA ELASTÓMERA ACRÍLICA LISA	kg	2.80
PADE2141071	Pozo DN 1200 H=3 m con base para colectores hasta DN 630	u	982.05
PADE2141477	Pozo DN 1200 H=4,5 m con base para colectores hasta DN 630	m	1,315.80
PADE2141478	Pozo DN 1200 H=5 m con base para colectores hasta DN 630	u	1,580.00
PCABLEFIBRA	Cable fibra optica 12 fibras multimodo, con protección contra roedores	m	2.91
PDTPRFV100	Perfil doble T lamelas IPN-100	m	23.00
PM2000	Pequeño Material	ud	20.00
PMEDPHYT	MEDIDOR DE PH Y TEMPERATURA	Ud	725.90
PPO0198v	Switch ethernet de bus de control	ud	650.00
PPO0200	Fuente de alimentación ininterrumpida de 24 V/40 A	ud	450.00
PPO0201	FUENTE ALIMENT. CARR. SIMÉTR., 24 V DC/10 A, CONMUTADA PRIMARIO	ud	300.00
PPO0202	Módulo de acumuladores, 24 V DC, 12 Ah	ud	205.00
PPO0204	Módulo de redundancia QUINT-DIODE/40	ud	122.00
PSYP521130	TD-800/200 SILENT 3V	u	260.00
R4V54G6G	Cable RZ1-K(AS) 0,6/1 KV 3x2,5 mm2 Cu + T	m	2.77
SGPDCA600P	Filtro de carbón activo para registro de pozo - SUGARPOD 600 PROO	u	680.00
T00M100020	Material entibación tipo Parallel	m2	2.50
T00M100099	Collarines de separación	ud	3.25
T034015	Ventosa Trifuncional, DN 80 mm	ud	286.00
T090090	Unidad de anclaje	ud	50.00
T30DD0005	Boca de riego agua no potable equipada	ud	37.52
T30DD0010	Collarín PE, electrosoldable, Ø 160/50 mm	ud	6.89
T30DD0015	Manguito PE, electrosoldable, DN 50 mm, PN 10	ud	3.44
T30MAA0080	Válvula Compuerta, DN 80 mm, equipada	ud	72.00
T30MAA0100	Válvula Compuerta, DN 100 mm, equipada	ud	92.00
T30MAA0150	Válvula Compuerta, DN 150 mm, equipada	ud	131.40
T30MAA01501	Válvula mariposa, wafer, DN150, GGG-40, disco AISI 431, PN16	ud	375.00
T30MAA0200	Válvula Compuerta, DN 200 mm, equipada	ud	222.40
T30MAA0250	Válvula Compuerta, DN 250 mm, equipada	ud	427.00
T30MAA0315	Válvula Compuerta, DN 315 mm, equipada	ud	580.00
T30MAC0080	Brida empalme universal, DN 80 mm, PN 16	ud	13.78
T30MAC0150	Brida empalme universal, DN 150 mm, PN 16	ud	36.34
T30MAC01BA	Brida empalme universal, DN 100 mm, PN 16	u	28.37
T30MAC0200	Brida empalme universal, DN 200 mm, PN 16	ud	42.00
T30MAC0250	Brida empalme universal, DN 250 mm, PN 16	ud	43.04
T30MAC0300	Brida empalme universal, DN 300 mm, PN 16	ud	73.04
T30MAC0315	Brida empalme universal, DN 315 mm, PN 16	ud	61.20
T30MAK0080	Junta estanqueidad, DN 80 mm	ud	1.90
T30MAW0080	Conjunto tornillería bicromatada, para brida PN 16 y DN 80 mm	ud	5.51
T30MK0005	Válvula retención bola, DN 150 mm	ud	210.00
T30MK000BA	Válvula retención bola, DN 100 mm	u	184.00
T30MW0039	Válvula guillotina acc.neumát., DN 100 mm	ud	424.51
T30SM0005	Derivación en T FD, DN <300-80 mm, BBB	ud	84.60
T8020075	Reja de acero galvanizado 20x20/30x20 mm	m2	16.13
U14AL150	Yesyforma 60/60 Marbella oculto	ud	7.25
U14AL503	Angular L24 DONN p. vista	m	0.99
U14AL507	Primario T40 DONN p.oculta	m	1.15
U14AL512	Sujección DONN	ud	0.16
U14AL513	Varilla 60 DONN	ud	0.43
U14AL514	Tuerca DONN	ud	0.08
UE0900N	APOYO METÁLICO GALVANIZADO TIPO C-14-1000 y antena GSM/GPRS	u	1,055.00
VSYETF3	Armario BT con portafusibles 1 salida	ud	326.00
WW00300	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	u	0.55
WW80010	PUNTAS 20x100 cm	kg	7.42
gxc630	Fusibles 630A para armario de BT de CT	ud	214.00

ic04010	CPU	ud	1,368.25
ic04020	Fuente de Alimentación por cada rack	ud	610.70
ic04030	Rack	ud	354.78
ic04040	Pasarela de comunicaciones Modbus-Ethernet IP	ud	897.09
ic04050	Conjunto para 32 Entradas digitales	ud	460.00
ic04060	Conjunto para 32 Salidas digitales	ud	605.00
ic04070	Conjunto para 8 Entradas Analógicas	ud	511.00
ic04080	Conjunto para 4 salidas analógicas	ud	435.00
ic04090	Switch Ethernet TCSESU053FN0	ud	87.00
ic04100	Módulo de comunicaciones HART	ud	1,258.00
ic04110	Terminal de diálogo operador	ud	1,785.00
ic04120	Pasarela modbus TCP a modbus RTU	ud	423.00
ic09020	Switch Industrial Ethernet gestionable, con 12 x puertos RJ45 10/100Mbit/s, 2 x 100Mbit/smultimodo BFOC, hasta5Km, diagnóstico	ud	816.60
mt04lvc010g	Ladrillo cerámico hueco doble, para revestir, 33x16x7 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 810 kg/m³, según UNE	Ud	0.20
mt04lvg020a	Tablero cerámico hueco machihembrado, para revestir, 50x20x3 cm, según UNE 67041.	Ud	0.39
mt35aia010b	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (p	m	0.29
mt35ata010a	Arqueta de polipropileno para toma de tierra, de 250x250x250 mm, con tapa de registro.	Ud	31.70
mt35ata020a	Puente para comprobación de puesta a tierra de la instalación eléctrica.	Ud	69.55
mt35ata030a	Bote de 5 kg de gel concentrado, ecológico y no corrosivo, para la preparación de 20 litros de mejorador de la conductividad de	Ud	69.45
mt35ate010a	Electrodo dinámico para red de toma de tierra, de 28 mm de diámetro y 2,5 m de longitud, de larga duración, con efecto condensad	Ud	208.84
mt35ate020a	Electrodo para red de toma de tierra cobreado con 254 µm, fabricado en acero, de 14,3 mm de diámetro y 2 m de longitud.	Ud	31.48
mt35cgp010s	Caja de protección y medida CPM2-E4, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador trifásico, formada por una envolvente aislante	Ud	350.80
mt35cgp040f	Tubo de PVC liso, serie B, de 110 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	m	3.73
mt35cgp040h	Tubo de PVC liso, serie B, de 160 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	m	5.44
mt35cgp100	Peana prefabricada de hormigón armado para ubicación de 1 ó 2 cajas de protección y medida.	Ud	63.11
mt35cgp101	Juego de pernos metálicos de anclaje para sujeción de armario a peana prefabricada de hormigón armado.	Ud	10.97
mt35geg220	Grupo electrógeno fijo sobre bancada de funcionamiento automático, trifásico de 230/400 V de tensión, de 225 kVA de potencia, co	Ud	21,690.00
mt35pry025	Cable eléctrico unipolar, Al Afumex Class (AS) "PRYSMIAN", tipo AL RZ1 (AS), tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad 50mm2	m	1.00
mt35pry051f	Cable eléctrico unipolar, Al Voltalene H Compact "PRYSMIAN", normalizado por Endesa, proceso de fabricación del aislamiento medi	m	8.50
mt35pry110G	Cable eléctrico para transmisión de datos, señales analógicas y digitales en plantas industriales e instrumentos de medida y con	m	0.42
mt35pry95	Cable eléctrico unipolar, Al Afumex Class (AS) "PRYSMIAN", tipo AL RZ1 (AS), tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad 240mm2	m	2.43
mt35pya050aa	Apoyo metálico de celosía, de 12 m de altura y 1000 daN de esfuerzo nominal, compuesto de cabeza prismática y fuste troncopirami	Ud	617.22
mt35pya050ee	Apoyo metálico de celosía, de 14 m de altura y 1000 daN de esfuerzo nominal, compuesto de cabeza prismática y fuste troncopirami	Ud	800.20
mt35pya050ww	Apoyo metálico de celosía, de 10 m de altura y 1000 daN de esfuerzo nominal, compuesto de cabeza prismática y fuste troncopirami	Ud	617.22
mt35www010	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	Ud	1.48
mt40pea020	Cable flexible U/UTP de categoría 5, formado por par trenzado de conductores de cobre recocido multifilar 24 AWG 7x0,2 mm, con a	m	0.98
mt40pea030c	Cable paralelo formado por conductores de cobre de 2x1,0 mm². Según UNE 21031.	m	0.82
mt40pga016	Cable formado por conductores de cobre de 2x0,25 mm² + 2x1,0 mm².	m	0.98
mt40pga050a	Abrepuertas eléctrico de corriente alterna.	Ud	17.78
mt40pga060	Visera, para placa de calle empotrada antivandálica.	Ud	13.94
mt40pga080	Módulo receptor, para conversión de señal de vídeo con instalación de cable de par trenzado.	Ud	5.99
mt40vgk040a	Kit de videoportero digital B/N, para vivienda unifamiliar, compuesto por placa de calle antivandálica con pulsador de llamada y	Ud	889.20
mt41paa010d	Pieza de adaptación cabezal-mástil y acoplamiento cabezal-mástil-conductor, de latón, para mástil de 1 1/2" y bajante interior c	Ud	125.32
mt41paa025a	Mástil telescópico de acero galvanizado en caliente, de 8 m de longitud, 2" de diámetro en la base y 1 1/2" de diámetro en punta	Ud	640.30
mt41paa030b	Sistema de anclaje para mástiles formado por tres soportes en forma de U, de acero	Ud	134.88

	galvanizado en caliente, de 30 cm de longitud		
mt41paa050a	Grapa de acero inoxidable, para fijación de pletina conductora de entre 30x2 mm y 30x3,5 mm de sección a pared.	Ud	17.07
mt41paa052d	Manguito seccionador de latón, de 70x50x15 mm, con sistema de bisagra, para unión de pletinas conductoras de entre 30x2 mm y 30x	Ud	29.20
mt41paa053d	Manguito con placa intermedia, para unión múltiple de pletinas conductoras de acero inoxidable de 30x3,5 mm.	Ud	16.25
mt41paa056a	Soporte piramidal para conductor de 8 mm de diámetro o pletina conductora de entre 30x2 mm y 30x3,5 mm de sección, para fijación	Ud	7.57
mt41paa060a	Contador mecánico de los impactos de rayo recibidos por el sistema de protección.	Ud	365.25
mt41paa070a	Vía de chispas, para mástil de antena y conexión a pletina de cobre estañado.	Ud	180.37
mt41paa080a	Vía de chispas, para unión entre tomas de tierra.	Ud	167.42
mt41paa090a	Soporte de acero inoxidable, para fijación de grapa a perfil metálico.	Ud	8.78
mt41paa140a	Pieza de latón, para unión de electrodo de toma de tierra a cable de cobre de 8 a 10 mm de diámetro o pletina conductora de cobr	Ud	11.98
mt41pca010a	Pletina conductora de cobre estañado, desnuda, de 30x2 mm.	m	23.72
mt41pca014a	Pletina conductora de acero inoxidable AISI 316L, desnuda, de 30x3,5 mm.	m	24.66
mt41pca020a	Tubo de acero galvanizado, de 2 m de longitud, para la protección de la bajada de la pletina conductora.	Ud	39.67
mt41pea010eMd	Pararrayos tipo "PDC" con dispositivo de cebado electropulsante, avance en el cebado de 60 µs y radio de protección de 107 m par	Ud	1,975.84
mt42con110c	Chapa galvanizada de 0,8 mm de espesor, y juntas transversales con vaina deslizante tipo bayoneta, para la formación de conducto	m²	9.63
mt42con115c	Repercusión, por m², de material auxiliar para fijación a la obra de conductos autoportantes para la distribución de aire en ven	Ud	1.44
mt42trx010hab	Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, d	Ud	51.58
mt42vsp200ba	Ventilador helicoidal mural con hélice de plástico reforzada con fibra de vidrio, motor para alimentación trifásica a 230/400 V	Ud	291.91
mt42vsp900m	Accesorios y elementos de fijación de ventilador helicoidal mural, "S&P".	Ud	23.50

2.3. COSTE DE LA MAQUINARIA

2.3.1 Estructura del coste

Para el cálculo del coste horario de las distintas máquinas que componen los equipos a emplear en obra, se sigue el "MANUAL DE COSTES DE MAQUINARIA" del SEOPAN-ATEMCOP. Del año 2015.

CT= C.D. + C.I. + C.E.

Siendo:

CT = Coste total

C.D.= Coste directo

C.I. = Coste indirecto

C.E.= Coste de estructura

El coste indirecto C.I. y de estructura C.E. se conocen como porcentaje del Coste Directo C.D.

Así pues, a continuación se trata de justificar el C.D., el cual se puede descomponer en dos partes:

C.D. = C. Intrínseco + C. Complementario

2.3.2 Coste intrinseco

Es el relacionado directamente con el valor del equipo, está formado por:

- Interés

- Seguro y otros gastos fijos

- Reposición del capital invertido

- Reparaciones generales y conservación

Se determina con la siguiente expresión:

$$Cd \cdot D \cdot \frac{V_t}{100} + C_h \cdot H \cdot \frac{V_t}{100}$$

que proporciona el coste intrínseco total de la máquina que ha trabajado durante “D” días un total de “H” horas.

Siendo:

D = Días disponibles de la maquinaria

Cd = Coeficiente unitario del día de puesta a disposición de la maquinaria expresado en porcentaje e incluyendo días de reparaciones, períodos fuera de campaña y días perdidos de parque. Se tabula en las fichas técnicas contenidas en la publicación mencionada.

Vt = Valor en euros de reposición de la maquinaria.

Se adopta el 100% del capital invertido por las siguientes razones:

1ª.- La máquina, tras agotar su vida útil, todavía tiene un valor residual, aunque sea muy pequeño.

2ª.- Que si bien, la máquina futura costara más, también será más perfecta, esto es, llevará incorporada alguna novedad. Por consiguiente, lo que se compra no es la misma máquina, sino otra mejor.

Ch = Coeficiente unitario de la hora de funcionamiento de la máquina expresado en porcentaje. También se tabulan en las fichas mencionadas.

H = Horas de funcionamiento durante los días “D”.

$Cd\,\frac{V_t}{100}$ = coste de un día de puesta a disposición.

$Ch\,\frac{V_t}{100}$ = coste de la hora de funcionamiento.

Los valores de los coeficientes Cd y Ch se facilitan en las fichas técnicas de la publicación citada.

Aquí nos interesa calcular un coste medio de la hora trabajada, para emplearla en la justificación de las distintas unidades de obra en que interviene la máquina, para ello haremos uso de los siguientes datos, incluidos también en las citadas fichas técnicas:

E = Promedio anual estadístico de días de puesta a disposición de la máquina.

Hua = Promedio anual estadístico de horas de funcionamiento de la máquina.

De esta forma la siguiente expresión:

$$Cd \cdot \frac{E}{Hua} \cdot \frac{V_t}{100}$$

Da la repercusión sobre la hora de funcionamiento del coste de puesta a disposición, y

$$Cd \cdot \frac{E}{Hua} \cdot \frac{V_t}{100} + Ch \cdot \frac{V_t}{100} = \left(Cd \cdot \frac{E}{Hua} + Ch \right) \cdot \frac{V_t}{100}$$

Para aquellas máquinas que su coste no está relacionado con su funcionamiento (p.e. motobombas, compresores, martillos, etc..) y para las cuales no disponemos de los coeficientes Cd y Ch emplearemos el concepto de tasa diaria por puesta a disposición, haciéndola igual a 1,5 por mil diarios del valor de reposición de la máquina.

$$Tasa \ \ diaria = 0{,}15 \frac{V_t}{100}$$

Considerando incluidos en este valor los conceptos de puesta a disposición y funcionamiento.

2.3.3 Coste complementario

Está constituido por:

- Mano de obra

- Consumos

a) Mano de obra.- Se refiere a personal especializado, Maquinista y Ayudante, con la posibilidad de la cooperación de un peón.

El coste del personal es correspondiente a los días de puesta a disposición, esté o no en funcionamiento la máquina.

En el apartado correspondiente a la mano de obra se ha calculado el coste horario de las distintas categorías laborales según el último convenio de la construcción vigente. En este apartado consideraremos el coste del maquinista igual al de oficial de 1ª.

Como el coste de la mano de obra asignada a la máquina está basado en el día de puesta a disposición, independientemente de que la máquina trabaje o no. Para repercutir el mismo

sobre la hora de funcionamiento, procederemos de igual forma que con el coste de puesta a disposición, es decir:

$$Ch,mo \cdot 8 \cdot \frac{E}{Hua}$$

Da la repercusión del coste de la mano de obra sobre la hora de funcionamiento de la máquina.

Siendo:

Ch,mo = Coste de la hora de la correspondiente mano de obra.

b) Consumos.- Son de dos clases:

b.1.- Principal

b.2.- Secundario

b.1. Principal.- Depende del combustible o energía que gaste y utilice, del estado de la maquinaria y de las características de trabajo.

b.2. Secundario.- Se estima entre un 10 y un 20% del consumo principal, en concepto de lubricación y accesorios.

2.3.4 Otros costes

Podrán tenerse también en cuenta, sobre todo en maquinarias de utilización puntual, los posibles costes correspondientes al transporte a obra y al montaje y desmontaje. Podrán sumarse como si se tratara de un coste fijo, independiente de la maquinaria. Para aquellas maquinas muy especializadas y que vayan a estar relativamente poco tiempo en obra, estos costes pueden suponer un porcentaje importante en las unidades de obra para las que son necesarias.

LISTADO DE MAQUINARIA

Código	Resumen	Unidad	Precio
M01MP010	Proyector de mortero 3 m3/h.	h.	8.86
M03HH020	Hormigonera 200 l. gasolina	h.	2.42
M05EN020	Excav.hidráulica neumáticos 84 cv	h	35.85
M07CG010	Camión con grúa 6 t	h	42.89
M10AP010	Pulverizador a motor autónomo	h.	5.75
MATREG01	Regulador de caudal para Ø200	ud	35.00
MQ0200ab	Bomba sumergible para aguas limpias de 5 kW	h	7.02
MQ0365	Hormigonera 300 l. gasolina 6 CV	h.	2.42
MQ0370b	Carro perforador martillo 60	h	77.68
MQ0405ab	Retroexcavadora sobre orugas de 30 Tn.	h	88.06
MQ0405ad	Retroexcavadora sobre orugas de 120 Tn.	h	275.90
MQ0405ba	Retroexcavadora sobre ruedas de 15 Tn.	h	57.40
MQ0405bb	Retroexcavadora sobre ruedas de 30 Tn.	h	71.32
MQ0407	Retro - martillo rompedor	h	81.45
MQ0410aa	Cargadora sobre ruedas de 1,2 m3	h	29.59
MQ0410ba	Cargadora sobre orugas de 1,2 m3	h	62.06
MQ0418a	Retroexcavadora mixta	h	27.85
MQ0440c	Tractor sobre cadenas con hoja y riper de 125 kW	h	98.16
MQ0440f	Tractor sobre cadenas con hoja y riper de 276 kW	h	220.60
MQ0460a	Motoniveladora 110 kW	h	81.45
MQ0500ab	Compactador manual, tipo bandeja vibrante de 0,15 t	h	3.49
MQ0500bb	Compactador manual, tipo pisón de 0,15 t	h	3.40
MQ0500cd	Compactador manual, tipo pequeño de rodillo vibrante de 0,60 t	h	7.50
MQ0510bb	Compactador estático, tipo dos cilidros de 8-12 t	h	42.52
MQ0510cb	Compactador estático, tipo ruedas múltiples de 8-12 t	h	42.52
MQ0520ac	Compactador autoprop. de un cilindro vibrante de 15 - 18 t	h	40.66
MQ0520bb	Compactador autoprop. de dos cilindros vibrante de 8 - 14 t	h	30.63
MQ0540	Pisones motorizados de 0,08 t	h	11.44
MQ0620aa	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	h	43.11
MQ0620ab	Camión caja fija con grúa auxiliar de 16 t	h	53.01
MQ0620ba	Camión caja fija con cisterna para agua de 10 t	h	53.17
MQ0620bb	Camión caja fija con cisterna para agua de 16 t	h	61.90
MQ0625ab	Camión basculante rígido de 15 t	h	55.58
MQ0625ac	Camión basculante rígido de 20 t	h	59.70
MQ0625bd	Camión basculante semiarticulado de 25 t	h	81.65
MQ0800ac	Central de dosificación de 90 m3/h	h	53.15
MQ0800ad	Central de dosificación de 120 m3/h	h	74.68
MQ0800bc	Central de hormigonado de 90 m3/h	h	137.15
MQ0860b	Camión hormigonera de 9 m3	h	69.30
MQ0870bb	Bomba móvil sobre camión de hormigón de 80 m3/h	h	90.08
MQ0899ab	Vibrador eléctrico para hormigón de 56 mm	h	1.04
MQ0935ab	Planta discontinua de fabricación de MBC de 200 t/h	h	420.07
MQ0937bb	Extendedora de Mezcla bituminosa sobre cadenas de 2,5 - 8 m.	h	147.30
MQ0938c	Máquina cortadora con disco de 700 mm	h	16.50
MQ0948a	Equipo para curado y ranurado	h	34.77
MQ0949a	Bordilladora/Cunetadora/Extendedora de Barrera de hormigón	h	186.70
MQ0950a	Máquina colocadora de bionda acoplable a pisón manual	h	35.74
MQ1610	Motosierra para corta de especies vegetales	h	7.50
MQ1620ab	Equipo de soldado de acero en perfiles laminados	h	0.86
MQ1701a	Grúa móvil de 30 tn	h	100.48
MQ1701a1	Grúa sobre camión con pluma telescópica de 20 Tn. 160 CV.	h	73.85
MQ1701b	Grúa móvil de 50 tn	h	150.10
MQ900H	Microtuneladora hasta 1,00 m de diametro	h	165.00

LISTADO DE PRECIOS AUXILIARES

A02A080	**m3**	**MORTERO CEMENTO M-5**			
MO6000000	1,200 h	Peón Ordinario	20,10	24,12	
P01CC020	0,270 t.	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	72,00	19,44	
P01AA020	1,090 m3	Arena de río 0/6 mm.	16,80	18,31	
P01DW050	0,255 m3	Agua	1,11	0,28	
MQ0365	0,250 h.	Hormigonera 300 l. gasolina 6 CV	2,42	0,61	
		Coste directo			62,76
		COSTE UNITARIO TOTAL.....			**62,76**
AU3000d	**m3**	**Mortero M-10**			
MT0510bca	0,100 t	Cemento CEM II clase 42,5 a granel	82,04	8,20	
MT0110	0,050 m3	Agua	1,10	0,06	
MT0311abb	2,100 t	Árido de machaqueo tamaño 3/6, para mezclas bituminosas, de uso en capa intermedia.	9,20	19,32	
MQ0800ac	0,100 h	Central de dosificación de 90 m3/h	53,15	5,32	
MQ0860b	0,010 h	Camión hormigonera de 9 m3	69,30	0,69	
		Coste directo			33,59
		COSTE UNITARIO TOTAL.....			**33,59**
AU3000g	**m3**	**Mortero M-25**			
MT0510bca	0,250 t	Cemento CEM II clase 42,5 a granel	82,04	20,51	
MT0110	0,125 m3	Agua	1,10	0,14	
MT0311abb	2,100 t	Árido de machaqueo tamaño 3/6, para mezclas bituminosas, de uso en capa intermedia.	9,20	19,32	
MQ0800ac	0,100 h	Central de dosificación de 90 m3/h	53,15	5,32	
MQ0860b	0,010 h	Camión hormigonera de 9 m3	69,30	0,69	
		Coste directo			45,98
		COSTE UNITARIO TOTAL.....			**45,98**
AU3000h	**m3**	**Mortero M-30**			
MT0510bca	0,300 t	Cemento CEM II clase 42,5 a granel	82,04	24,61	
MT0110	0,150 m3	Agua	1,10	0,17	
MT0311abb	2,100 t	Árido de machaqueo tamaño 3/6, para mezclas bituminosas, de uso en capa intermedia.	9,20	19,32	
MQ0800ac	0,100 h	Central de dosificación de 90 m3/h	53,15	5,32	
MQ0860b	0,010 h	Camión hormigonera de 9 m3	69,30	0,69	
		Coste directo			50,11
		COSTE UNITARIO TOTAL.....			**50,11**
AU3000j	**m3**	**Mortero M-40**			
MT0510bca	0,400 t	Cemento CEM II clase 42,5 a granel	82,04	32,82	
MT0110	0,200 m3	Agua	1,10	0,22	
MT0311abb	2,100 t	Árido de machaqueo tamaño 3/6, para mezclas bituminosas, de uso en capa intermedia.	9,20	19,32	
MQ0800ac	0,100 h	Central de dosificación de 90 m3/h	53,15	5,32	
MQ0860b	0,010 h	Camión hormigonera de 9 m3	69,30	0,69	
		Coste directo			58,37
		COSTE UNITARIO TOTAL.....			**58,37**
AU3001a	**m3**	**Hormigón de limpieza HL-200.**			
MQ0800bc	0,014 h	Central de hormigonado de 90 m3/h	137,15	1,92	
MQ0860b	0,150 h	Camión hormigonera de 9 m3	69,30	10,40	
MT0510aca	0,200 t	Cemento CEM I clase 42,5 a granel	82,04	16,41	
MT0110	0,200 m3	Agua	1,10	0,22	
MT31ceabb	0,720 t	Árido grueso de naturaleza de machaqueo	8,70	6,26	
MT31cebbb	1,080 t	Árido fino de naturaleza de machaqueo	8,85	9,56	
		Coste directo			44,77
		COSTE UNITARIO TOTAL.....			**44,77**
AU3002aaa	**m3**	**Hormigón HM-20/I**			
MO6000000	0,200 h	Peón Ordinario	20,10	4,02	
MQ0800bc	0,014 h	Central de hormigonado de 90 m3/h	137,15	1,92	
MQ0860b	0,100 h	Camión hormigonera de 9 m3	69,30	6,93	
MT0510bca	0,200 t	Cemento CEM II clase 42,5 a granel	82,04	16,41	
MT0110	0,130 m3	Agua	1,10	0,14	

MT31ceabb	0,800 t	Árido grueso de naturaleza de machaqueo	8,70	6,96	
MT31cebbb	1,200 t	Árido fino de naturaleza de machaqueo	8,85	10,62	
		Coste directo			47,00
		COSTE UNITARIO TOTAL			**47,00**
AU3002bbb	**m3**	**Hormigón HA-25/IIa**			
MO1000000	0,200 h	Capataz	24,86	4,97	
MQ0800bc	0,014 h	Central de hormigonado de 90 m3/h	137,15	1,92	
MQ0860b	0,150 h	Camión hormigonera de 9 m3	69,30	10,40	
MT0510bca	0,275 t	Cemento CEM II clase 42,5 a granel	82,04	22,56	
MT0110	0,165 m3	Agua	1,10	0,18	
MT0310bba	0,800 t	Árido Grueso (> 4 mm) de machaqueo de naturaleza caliza	4,98	3,98	
MT0310bbb	1,200 t	Árido Fino (< 4 mm) de machaqueo de naturaleza caliza	5,63	6,76	
		Coste directo			50,77
		COSTE UNITARIO TOTAL			**50,77**
AU3002bcbf	**m3**	**Hormigón HA-30/IIa/F**			
MO1000000	0,200 h	Capataz	24,86	4,97	
MQ0800bc	0,014 h	Central de hormigonado de 90 m3/h	137,15	1,92	
MQ0860b	0,150 h	Camión hormigonera de 9 m3	69,30	10,40	
MT0510bca	0,350 t	Cemento CEM II clase 42,5 a granel	82,04	28,71	
MT0110	0,200 m3	Agua	1,10	0,22	
MT0310bba	0,800 t	Árido Grueso (> 4 mm) de machaqueo de naturaleza caliza	4,98	3,98	
MT0310bbb	1,200 t	Árido Fino (< 4 mm) de machaqueo de naturaleza caliza	5,63	6,76	
		Coste directo			56,96
		COSTE UNITARIO TOTAL			**56,96**
AU3002bcd	**m3**	**Hormigón HA-30/IIIa**			
MO6000000	0,200 h	Peón Ordinario	20,10	4,02	
MQ0800bc	0,014 h	Central de hormigonado de 90 m3/h	137,15	1,92	
MQ0860b	0,150 h	Camión hormigonera de 9 m3	69,30	10,40	
MT0510bca	0,350 t	Cemento CEM II clase 42,5 a granel	82,04	28,71	
MT0110	0,165 m3	Agua	1,10	0,18	
MT31ceabb	0,800 t	Árido grueso de naturaleza de machaqueo	8,70	6,96	
MT31cebbb	1,200 t	Árido fino de naturaleza de machaqueo	8,85	10,62	
		Coste directo			62,81
		COSTE UNITARIO TOTAL			**62,81**
AU3005bccb	**m3**	**Hormigón HA-30/IIb + Qb**			
MO6000000	0,200 h	Peón Ordinario	20,10	4,02	
MQ0800bc	0,014 h	Central de hormigonado de 90 m3/h	137,15	1,92	
MQ0860b	0,100 h	Camión hormigonera de 9 m3	69,30	6,93	
MT0513bca	0,420 t	Cemento CEM II 42,5/SR a granel	88,04	36,98	
MT0110	0,228 m3	Agua	1,10	0,25	
MT31ceabb	0,800 t	Árido grueso de naturaleza de machaqueo	8,70	6,96	
MT31cebbb	1,200 t	Árido fino de naturaleza de machaqueo	8,85	10,62	
		Coste directo			67,68
		COSTE UNITARIO TOTAL			**67,68**
AU3005bcgb	**m3**	**Hormigón HA-30/IV + Qb**			
MO6000000	0,200 h	Peón Ordinario	20,10	4,02	
MQ0800bc	0,014 h	Central de hormigonado de 90 m3/h	137,15	1,92	
MQ0860b	0,100 h	Camión hormigonera de 9 m3	69,30	6,93	
MT0513bca	0,420 t	Cemento CEM II 42,5/SR a granel	88,04	36,98	
MT0110	0,228 m3	Agua	1,10	0,25	
MT31ceabb	0,800 t	Árido grueso de naturaleza de machaqueo	8,70	6,96	
MT31cebbb	1,200 t	Árido fino de naturaleza de machaqueo	8,85	10,62	
		Coste directo			67,68
		COSTE UNITARIO TOTAL			**67,68**
AU3010a	**m3**	**Hormigón HF-3,5**			
MQ0800ad	0,014 h	Central de dosificación de 120 m3/h	74,68	1,05	
MQ0625ac	0,025 h	Camión basculante rígido de 20 t	59,70	1,49	
MT0510bca	0,350 t	Cemento CEM II clase 42,5 a granel	82,04	28,71	
MT0110	0,200 m3	Agua	1,10	0,22	
MT31ceabb	0,840 t	Árido grueso de naturaleza de machaqueo	8,70	7,31	
MT31cebbb	1,260 t	Árido fino de naturaleza de machaqueo	8,85	11,15	

			Coste directo		49,93
			COSTE UNITARIO TOTAL.....		**49,93**
AU3012a	**l**	**Lechada de cemento para enlucido**			
MT0510bca	0,001 t	Cemento CEM II clase 42,5 a granel	82,04	0,08	
MT0110	0,020 m3	Agua	1,10	0,02	
MT31cebbb	0,002 t	Árido fino de naturaleza de machaqueo	8,85	0,02	
MQ0800ac	0,001 h	Central de dosificación de 90 m3/h	53,15	0,05	
MQ0860b	0,001 h	Camión hormigonera de 9 m3	69,30	0,07	
			Coste directo		0,24
			COSTE UNITARIO TOTAL.....		**0,24**
AU3332ad	**m3**	**Material granular**			
MO6000000	0,008 h	Peón Ordinario	20,10	0,16	
MQ0625bd	0,026 h	Camión basculante semiarticulado de 25 t	81,65	2,12	
MQ0405ab	0,008 h	Retroexcavadora sobre orugas de 30 Tn.	88,06	0,70	
MT0332a	1,000 m3	Material granular en cantera o gravera	7,45	7,45	
			Coste directo		10,43
			COSTE UNITARIO TOTAL.....		**10,43**
AU3510ac	**m3**	**Zahorra artificial, tipo ZA 0/32 (ZA-25) mayor de 10 km**			
MO6000000	0,006 h	Peón Ordinario	20,10	0,12	
MQ0625bd	0,025 h	Camión basculante semiarticulado de 25 t	81,65	2,04	
MQ0405ab	0,006 h	Retroexcavadora sobre orugas de 30 Tn.	88,06	0,53	
MT0318a	2,250 t	Zahorra artificial, tipo ZA 0/32 (ZA-25)	4,34	9,77	
			Coste directo		12,46
			COSTE UNITARIO TOTAL.....		**12,46**

3. PRECIOS DESCOMPUESTOS

3.1. PRECIOS DESCOMPUESTOS SIN COSTES INDIRECTOS

Con objeto de no hacer un documento demasiado farragoso y extenso, no se han incluido los precios descompuestos sin el porcentaje de costes indirectos, estos precios son los mismos que aparecen el apartado 3.5, tan solo que no aparecería el concepto de costes indirectos.

3.2. COSTE DIRECTO DE LA OBRA

El coste directo de la obra de acuerdo con las mediciones realizadas y precios de aplicación a asciende a la cantidad de: Tres millones setecientos cuarenta y dos mil quinientos treinta y seis euros con setenta y un céntimos (3.742.536,71 €).

3.3. COSTES INDIRECTOS

Para la estimación de los costes directos e indirectos se han adoptado los criterios expresados en el artículo 130 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas y en los artículos 1, 3 y del 9 al 13 de la Orden Ministerial de 12 de junio de 1968 del Ministerio de Obras Públicas. El precio de ejecución material se ha fijado de acuerdo con la fórmula expresada en dicha orden, que tiene por expresión:

$$Pu = (1 + \frac{K}{100}) Cu$$

Pu = Precio de ejecución material de la unidad correspondiente

Cu = Coste directo de la unidad

K = es un valor formado por dos sumandos: El primero es el porcentaje que resulta de la relación entre la valoración de los gastos indirectos y el importe de los costes directos de la obra y el segundo, es un porcentaje aplicado en concepto de imprevistos.

Se consideran costes indirectos a aquellos costes que se producen dentro del recinto de la obra, pero que no pueden imputarse a una unidad de obra en concreto. Dentro de estos tenemos: costes del personal técnico y administrativo, comunicaciones y locomoción, instalación de oficinas de obra y funcionamiento de éstas. Los costes indirectos que se pueden suponer en esta obra se han estimado en 140.750,00 €, distribuidos según el siguiente porcentaje:

COSTES INDIRECTOS PROPIOS DE LA CONTRATACIÓN	
Ensayos, visualizaciones, topografía, documentación *as-built.*	**1.00%**
Personal técnico y administrativo adscrito a la obra	**2.50%**
Instalaciones provisionales, almacenes, tasas y tributos varios.	
Locomoción	**0.50%**

3.3.1 Porcentaje k1 de costes indirectos

Resulta del cociente entre los costes indirectos estimados y el coste directo de la obra.

K1= 140.750,00/3.518.143,75 = 4 %

3.3.2 Porcentaje k2 de costes indirectos

Es práctica habitual aplicar la Orden Ministerial de 12 de junio de 1968, por la que se dictan normas complementarias de aplicación al Ministerio de Obras Públicas del Reglamento General de Contratación del Estado. Según lo dispuesto en esta Orden sobre el porcentaje K1 calculado en el apartado anterior debe considerarse un coeficiente adicional K2, que considera un posible incremento por imprevistos, y que dependen del tipo de obra. En particular, estos coeficientes son los siguientes:

- 1% para obras terrestres
- 2% para obras fluviales
- 3% para obras marítimas

3.3.3 Resumen

A la vista de lo anterior, el Coeficiente de Costes Indirectos de la Obra será de:

- Coeficiente K1 = 4
- Coeficiente K2 = 1
- Coeficiente K = 4 + 1 = 5.

Se toma el valor de Costes indirectos del 5%.

3.4. RELACIÓN DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Tras la aplicación del porcentaje de costes indirectos, calculado en el apartado anterior, resultan finalmente los siguientes costes descompuestos.

APÉNDICE Nº1. DESCOMPUESTOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
16024167jg		**ud**	**Celda interruptor de línea**			
			Suministro e instalción de Cabina interruptor de línea SM6 o similar a aprobar por la D.O, modelo IM, referencia IM3616, o similar con interruptor-seccionador en SF6 de 400A con mando CIT manual, seccionador de puesta a tierra, juego de barras tripolar e indicadores testigo presencia de tensión instalados. Accesorios, conexiones, zocalos de elevación y pequeño material incluidos. Completamente instalado. Medida la unidad totalmente instalada.			
MO1000015	1.500	h	Capataz Electricista	24.86	37.29	
MO2000015	4.000	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	82.68	
MO5000015	8.000	h	Peón Especializado Electricista	20.15	161.20	
MQ0620aa	2.000	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	86.22	
MTCT643j	1.000	Ud	Cabina de interruptor de línea Schneider Electric gama SM6, modelo IM, referencia IM3616	1,722.00	1,722.00	
			Coste directo			2,089.39
			Costes indirectos	5%		104.47
			COSTE UNITARIO TOTAL			**2,193.86**
16024303		**m2**	**Fal. tec. escay. desm. 60x60 oculto**			
			M2. Falso techo tipo desmontable de placas de escayola Yesyforma con panel tipo Marbella de 60x60 cm. sobre perfilería oculta (sistema oculto), incluso p.p. de perfilería semi-oculta, perfil angular para remates y accesorios de fijación, todo ello instalado, i/cualquier tipo de medio auxiliar, según NTE-RTP.			
U14AL150	1.050	ud	Yesyforma 60/60 Marbella oculto	7.25	7.61	
U14AL507	2.550	m	Primario T40 DONN p.oculta	1.15	2.93	
U14AL503	0.400	m	Angular L24 DONN p. vista	0.99	0.40	
U14AL512	0.700	ud	Sujección DONN	0.16	0.11	
U14AL513	1.000	ud	Varilla 60 DONN	0.43	0.43	
U14AL514	1.400	ud	Tuerca DONN	0.08	0.11	
MO1000000	0.150	h	Capataz	24.86	3.73	
MO2000000	0.150	h	Oficial 1ª	20.67	3.10	
			Coste directo			18.42
			Costes indirectos	5%		0.92
			COSTE UNITARIO TOTAL			**19.34**
8SGT7834		**ud**	**Armario BT de CT de 1 salida**			
			Suministro e instalción de Armario de baja tensión 1 salida y formación de puente de BT entre el lado de baja del trafo y el correspondiente cuadro de BT. Incluso interruptor en carga y fusibles correspondientes de salidas a acometidas en BT. Incluso puentes desde el trasformador al cuadro. Medida la unidad completamente montada y probada, ejecutada según normativa e indicaciones de Endesa.			
MO1000000	0.300	h	Capataz	24.86	7.46	
MO2000000	1.000	h	Oficial 1ª	20.67	20.67	
MO4000000	1.000	h	Ayudante	20.16	20.16	
MO6000000	1.000	h	Peón Ordinario	20.10	20.10	
MQ0620aa	0.500	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	21.56	
VSYETF3	1.000	ud	Armario BT con portafusibles 1 salida	326.00	326.00	
gxc630	3.000	ud	Fusibles 630A para armario de BT de CT	214.00	642.00	
			Coste directo			1,057.95
			Costes indirectos	5%		52.90
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,110.85**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
A02A080		**m3**	**MORTERO CEMENTO M-5**			
			mortero de cemento cem ii/b-p 32,5 n y arena de río de tipo m-5 para uso corriente (g), con resistencia a compresión a 28 días de 5,0 n/mm2, confeccionado con hormigonera de 200 l., s/rc-03 y une-en-998-1:2004.			
MO6000000	1.200	h	Peón Ordinario	20.10	24.12	
P01CC020	0.270	t.	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	72.00	19.44	
P01AA020	1.090	m3	Arena de río 0/6 mm.	16.80	18.31	
P01DW050	0.255	m3	Agua	1.11	0.28	
MQ0365	0.250	h.	Hormigonera 300 l. gasolina 6 CV	2.42	0.61	
			Coste directo			62.76
			Costes indirectos	5%		3.14
			COSTE UNITARIO TOTAL			**65.90**
AU3000d		**m3**	**Mortero M-10**			
			Mortero M-10 puesto a pie de obra con resistencia a compresión 10 N/mm2 y de designación (G), según norma UNE-EN 998-2.			
MT0510bca	0.100	t	Cemento CEM II clase 42,5 a granel	82.04	8.20	
MT0110	0.050	m3	Agua	1.10	0.06	
MT0311abb	2.100	t	Árido de machaqueo tamaño 3/6, para mezclas bituminosas, de uso en capa intermedia.	9.20	19.32	
MQ0800ac	0.100	h	Central de dosificación de 90 m3/h	53.15	5.32	
MQ0860b	0.010	h	Camión hormigonera de 9 m3	69.30	0.69	
			Coste directo			33.59
			Costes indirectos	5%		1.68
			COSTE UNITARIO TOTAL			**35.27**
AU3000g		**m3**	**Mortero M-25**			
			Mortero M-25 puesto a pie de obra con resistencia a compresión 25 N/mm2 y de designación (G), según norma UNE-EN 998-2.			
MT0510bca	0.250	t	Cemento CEM II clase 42,5 a granel	82.04	20.51	
MT0110	0.125	m3	Agua	1.10	0.14	
MT0311abb	2.100	t	Árido de machaqueo tamaño 3/6, para mezclas bituminosas, de uso en capa intermedia.	9.20	19.32	
MQ0800ac	0.100	h	Central de dosificación de 90 m3/h	53.15	5.32	
MQ0860b	0.010	h	Camión hormigonera de 9 m3	69.30	0.69	
			Coste directo			45.98
			Costes indirectos	5%		2.30
			COSTE UNITARIO TOTAL			**48.28**
AU3000h		**m3**	**Mortero M-30**			
			Mortero M-30 puesto a pie de obra con resistencia a compresión 30 N/mm2 y de designación (G), según norma UNE-EN 998-2.			
MT0510bca	0.300	t	Cemento CEM II clase 42,5 a granel	82.04	24.61	
MT0110	0.150	m3	Agua	1.10	0.17	
MT0311abb	2.100	t	Árido de machaqueo tamaño 3/6, para mezclas bituminosas, de uso en capa intermedia.	9.20	19.32	
MQ0800ac	0.100	h	Central de dosificación de 90 m3/h	53.15	5.32	
MQ0860b	0.010	h	Camión hormigonera de 9 m3	69.30	0.69	
			Coste directo			50.11
			Costes indirectos	5%		2.51
			COSTE UNITARIO TOTAL			**52.62**
AU3000j		**m3**	**Mortero M-40**			
			Mortero M-40 puesto a pie de obra con resistencia a compresión 40 N/mm2 y de designación (G), según norma UNE-EN 998-2.			
MT0510bca	0.400	t	Cemento CEM II clase 42,5 a granel	82.04	32.82	
MT0110	0.200	m3	Agua	1.10	0.22	
MT0311abb	2.100	t	Árido de machaqueo tamaño 3/6, para mezclas bituminosas, de uso en	9.20	19.32	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			capa intermedia.			
MQ0800ac	0.100	h	Central de dosificación de 90 m3/h	53.15	5.32	
MQ0860b	0.010	h	Camión hormigonera de 9 m3	69.30	0.69	
			Coste directo			58.37
			Costes indirectos		5%	2.92
			COSTE UNITARIO TOTAL			**61.29**
AU3001a		**m3**	**Hormigón de limpieza HL-200.**			
			Hormigón de limpieza HL-200, según EHE-08.			
MQ0800bc	0.014	h	Central de hormigonado de 90 m3/h	137.15	1.92	
MQ0860b	0.150	h	Camión hormigonera de 9 m3	69.30	10.40	
MT0510aca	0.200	t	Cemento CEM I clase 42,5 a granel	82.04	16.41	
MT0110	0.200	m3	Agua	1.10	0.22	
MT31ceabb	0.720	t	Árido grueso de naturaleza de machaqueo	8.70	6.26	
MT31cebbb	1.080	t	Árido fino de naturaleza de machaqueo	8.85	9.56	
			Coste directo			44.77
			Costes indirectos		5%	2.24
			COSTE UNITARIO TOTAL			**47.01**
AU3002aaa		**m3**	**Hormigón HM-20/I**			
			Hormigón HM-20/I, según EHE-08.			
MO6000000	0.200	h	Peón Ordinario	20.10	4.02	
MQ0800bc	0.014	h	Central de hormigonado de 90 m3/h	137.15	1.92	
MQ0860b	0.100	h	Camión hormigonera de 9 m3	69.30	6.93	
MT0510bca	0.200	t	Cemento CEM II clase 42,5 a granel	82.04	16.41	
MT0110	0.130	m3	Agua	1.10	0.14	
MT31ceabb	0.800	t	Árido grueso de naturaleza de machaqueo	8.70	6.96	
MT31cebbb	1.200	t	Árido fino de naturaleza de machaqueo	8.85	10.62	
			Coste directo			47.00
			Costes indirectos		5%	2.35
			COSTE UNITARIO TOTAL			**49.35**
AU3002bbb		**m3**	**Hormigón HA-25/IIa**			
			Hormigón HA-25/IIa, según EHE-08.			
MO1000000	0.200	h	Capataz	24.86	4.97	
MQ0800bc	0.014	h	Central de hormigonado de 90 m3/h	137.15	1.92	
MQ0860b	0.150	h	Camión hormigonera de 9 m3	69.30	10.40	
MT0510bca	0.275	t	Cemento CEM II clase 42,5 a granel	82.04	22.56	
MT0110	0.165	m3	Agua	1.10	0.18	
MT0310bba	0.800	t	Árido Grueso (> 4 mm) de machaqueo de naturaleza caliza	4.98	3.98	
MT0310bbb	1.200	t	Árido Fino (< 4 mm) de machaqueo de naturaleza caliza	5.63	6.76	
			Coste directo			50.77
			Costes indirectos		5%	2.54
			COSTE UNITARIO TOTAL			**53.31**
AU3002bcbf		**m3**	**Hormigón HA-30/IIa/F**			
			Hormigón HA-30/IIa/F, según EHE-08.			
MO1000000	0.200	h	Capataz	24.86	4.97	
MQ0800bc	0.014	h	Central de hormigonado de 90 m3/h	137.15	1.92	
MQ0860b	0.150	h	Camión hormigonera de 9 m3	69.30	10.40	
MT0510bca	0.350	t	Cemento CEM II clase 42,5 a granel	82.04	28.71	
MT0110	0.200	m3	Agua	1.10	0.22	
MT0310bba	0.800	t	Árido Grueso (> 4 mm) de machaqueo de naturaleza caliza	4.98	3.98	
MT0310bbb	1.200	t	Árido Fino (< 4 mm) de machaqueo de naturaleza caliza	5.63	6.76	
			Coste directo			56.96
			Costes indirectos		5%	2.85
			COSTE UNITARIO TOTAL			**59.81**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
AU3002bcd		**m3**	**Hormigón HA-30/IIIa**			
			Hormigón HA-30/IIIa, según EHE-08.			
MO6000000	0.200	h	Peón Ordinario	20.10	4.02	
MQ0800bc	0.014	h	Central de hormigonado de 90 m3/h	137.15	1.92	
MQ0860b	0.150	h	Camión hormigonera de 9 m3	69.30	10.40	
MT0510bca	0.350	t	Cemento CEM II clase 42,5 a granel	82.04	28.71	
MT0110	0.165	m3	Agua	1.10	0.18	
MT31ceabb	0.800	t	Árido grueso de naturaleza de machaqueo	8.70	6.96	
MT31cebbb	1.200	t	Árido fino de naturaleza de machaqueo	8.85	10.62	
			Coste directo			62.81
			Costes indirectos	5%		3.14
			COSTE UNITARIO TOTAL			**65.95**
AU3005bccb		**m3**	**Hormigón HA-30/IIb + Qb**			
			Hormigón HA-30/IIb + Qb, según EHE-08.			
MO6000000	0.200	h	Peón Ordinario	20.10	4.02	
MQ0800bc	0.014	h	Central de hormigonado de 90 m3/h	137.15	1.92	
MQ0860b	0.100	h	Camión hormigonera de 9 m3	69.30	6.93	
MT0513bca	0.420	t	Cemento CEM II 42,5/SR a granel	88.04	36.98	
MT0110	0.228	m3	Agua	1.10	0.25	
MT31ceabb	0.800	t	Árido grueso de naturaleza de machaqueo	8.70	6.96	
MT31cebbb	1.200	t	Árido fino de naturaleza de machaqueo	8.85	10.62	
			Coste directo			67.68
			Costes indirectos	5%		3.38
			COSTE UNITARIO TOTAL			**71.06**
AU3005bcgb		**m3**	**Hormigón HA-30/IV + Qb**			
			Hormigón HA-30/IV + Qb, según EHE-08.			
MO6000000	0.200	h	Peón Ordinario	20.10	4.02	
MQ0800bc	0.014	h	Central de hormigonado de 90 m3/h	137.15	1.92	
MQ0860b	0.100	h	Camión hormigonera de 9 m3	69.30	6.93	
MT0513bca	0.420	t	Cemento CEM II 42,5/SR a granel	88.04	36.98	
MT0110	0.228	m3	Agua	1.10	0.25	
MT31ceabb	0.800	t	Árido grueso de naturaleza de machaqueo	8.70	6.96	
MT31cebbb	1.200	t	Árido fino de naturaleza de machaqueo	8.85	10.62	
			Coste directo			67.68
			Costes indirectos	5%		3.38
			COSTE UNITARIO TOTAL			**71.06**
AU3010a		**m3**	**Hormigón HF-3,5**			
			Hormigón vibrado HF-3,5 fabricado en central y puesto a pie de obra			
MQ0800ad	0.014	h	Central de dosificación de 120 m3/h	74.68	1.05	
MQ0625ac	0.025	h	Camión basculante rígido de 20 t	59.70	1.49	
MT0510bca	0.350	t	Cemento CEM II clase 42,5 a granel	82.04	28.71	
MT0110	0.200	m3	Agua	1.10	0.22	
MT31ceabb	0.840	t	Árido grueso de naturaleza de machaqueo	8.70	7.31	
MT31cebbb	1.260	t	Árido fino de naturaleza de machaqueo	8.85	11.15	
			Coste directo			49.93
			Costes indirectos	5%		2.50
			COSTE UNITARIO TOTAL			**52.43**
AU3012a		**l**	**Lechada de cemento para enlucido**			
			Lechada de cemento para enlucido fabricado en central y puesto a pie de obra			
MT0510bca	0.001	t	Cemento CEM II clase 42,5 a granel	82.04	0.08	
MT0110	0.020	m3	Agua	1.10	0.02	
MT31cebbb	0.002	t	Árido fino de naturaleza de machaqueo	8.85	0.02	
MQ0800ac	0.001	h	Central de dosificación de 90 m3/h	53.15	0.05	
MQ0860b	0.001	h	Camión hormigonera de 9 m3	69.30	0.07	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Coste directo			0.24
			Costes indirectos	5%		0.01
			COSTE UNITARIO TOTAL			**0.25**
AU3332ad		**m3**	**Material granular**			
			Material granular.			
MO6000000	0.008	h	Peón Ordinario	20.10	0.16	
MQ0625bd	0.026	h	Camión basculante semiarticulado de 25 t	81.65	2.12	
MQ0405ab	0.008	h	Retroexcavadora sobre orugas de 30 Tn.	88.06	0.70	
MT0332a	1.000	m3	Material granular en cantera o gravera	7.45	7.45	
			Coste directo			10.43
			Costes indirectos	5%		0.52
			COSTE UNITARIO TOTAL			**10.95**
AU3510ac		**m3**	**Zahorra artificial, tipo ZA 0/32 (ZA-25) mayor de 10 km**			
			Zahorra artificial, tipo ZA 0/32 (ZA-25) mayor de 10 km, según artículo 510 del PG-3 y Orden FOM/2523/2014.			
MO6000000	0.006	h	Peón Ordinario	20.10	0.12	
MQ0625bd	0.025	h	Camión basculante semiarticulado de 25 t	81.65	2.04	
MQ0405ab	0.006	h	Retroexcavadora sobre orugas de 30 Tn.	88.06	0.53	
MT0318a	2.250	t	Zahorra artificial, tipo ZA 0/32 (ZA-25)	4.34	9.77	
			Coste directo			12.46
			Costes indirectos	5%		0.62
			COSTE UNITARIO TOTAL			**13.08**
AUCB1P00		**ud**	**Boya de nivel**			
			Suministro, instalación y puesta en servicio de boya de nivel, totalmente instalado y probado, con todos los lementos necesarios para su correcta colocación y fijación.			
			Características generales:			
			· Dos contactos por boya			
			· Tensión promedio 6-250 Vca			
			· Intensidad promedio 10 mA 6A			
			· Rango de presión máximo 200 Kpa			
			· Rango de temperatura máximo 55ºC			
			· Rango de ajuste entre 250 y 1200 mm			
			· Flotabilidad 6N			
			· Material flotante polipropileno			
			· Libre de mercurio			
			Incluso cableado y montaje.			
			Incluso todos los elementos y accesorios necesarios para su correcta instalación			
			Medida la unidad totalmente instalada, probada y funcionando.			
$AUCB1P00	1.000	UD	Boya de nivel	60.33	60.33	
MO3000015	0.300	h	Oficial 2ª Electricista	20.40	6.12	
MO2000015	2.000	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	41.34	
			Coste directo			107.79
			Costes indirectos	5%		5.39
			COSTE UNITARIO TOTAL			**113.18**
C02.2784		**ud**	**Tolva 20 m³**			
			Suministro e instalación de silo para almacenamiento del fango con las siguientes características:			
			- Capacidad (m^3): 20			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			- Forma: Cuadrangular			
			- Dimensiones mayor troncopiramidal: Rectangular 3,78 x 3 m			
			- Dimensiones menor troncopiramidal: Cuadrangular 0,5 x 0,5m			
			- Altura total: 8 m			
			- Altura a boca de descarga (m): 4			
			- Espesor de chapa (mm): 5 mm			
			- Dimensiones tajadera salida 750x750 mm			
			- Incluida cubierta.			
			- Descarga con compuerta de accionamiento automático.			
			- Plataforma intermedia de trabajo			
			Accionamiento eléctrico:			
			- Marca: ABB o equivalente			
			- Tensión: 220 /400 V			
			- Frencuencia: 50/60 Hz			
			- Potencia nominal en el eje del motor (kW): >=1,12			
			- Velocidad (rpm): 1420			
			- Protección: IP-55			
			-Aislamiento: Clase F			
			Materiales:			
			- Tolva: Acero S275JR, pintado			
			- Tornillería: Acero inoxidable AISI316			
			Acabados:			
			- Exterior de la tolva: zona no sumergida			
			- Interior de la tolva: zona sumergida			
			Incluido pequeño material, totalmente instalado y funcionando.			
MO1000018	3.200	h	Oficial 1ª	20.67	66.14	
MO3000000	8.000	h	Oficial 2ª	20.40	163.20	
MO6000000	8.000	h	Peón Ordinario	20.10	160.80	
MO5000000	8.000	h	Peón Especializado	20.15	161.20	
MAT03.2122	1.000	ud	Tolva 20 m³	13,610.00	13,610.00	
				Coste directo		14,161.34
				Costes indirectos	5%	708.07
				COSTE UNITARIO TOTAL		**14,869.41**
C03.2415		**ud**	**Puente decantador 9.5 metros**			
			Suministro e instalación de puente radial para decantador con las siguientes características:			
			- Diámetro interior del depósito: 9.5 m			
			- Anchura del puente: mínimo útil 0,80 m.			
			- Vigas del puente: Estructura "UPN".			
			- Piso del puente: Tramex PRFV 30x30x2.			
			- Barandilla: Tubular 1 ¼".			
			- Soporte central: Corona axial.			
			- Toma de corriente: Colector anillos 6+T.			
			- Cilindro de tranquilización: Ø 2,3 m, H= 1,35 m.			
			- Barrido superficie tipo: BDS.			
			- Rasqueta en el cono de evacuación del fango: 1 und.			
			- Rasquetas barrido de fondo tipo radial.			
			- Vertedero tipo: Thompson H=0,20m/esp. 2mm.			
			- Deflector tipo recto regulable H=0,20m/esp. 2 mm.			
			Accionamiento			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			- Motor accionamiento: Eléctrico, trifásico, rotor jaula.			
			- Velocidad motor: 1420 rpm			
			- Potencia: 0,18 kW.			
			- Velocidad de salida de eje: 2,5 rpm			
			- Protección motor: IP 55.			
			- Aislamiento: Clase F.			
			- Tensión alimentación: 230/400 V, 50 Hz.			
			- Acoplamiento motor-reductor: directo.			
			Materiales de construcción			
			- Elementos sumergidos: Acero inoxidable AISI-316			
			- Elementos aéreos: S-275 JR.			
			- Piso del puente: PRFV			
			- Vertedero y deflectores: Acero inoxidable AISI-316			
			- Cilindro distribución: Acero inoxidable AISI-316			
			- Barandilla: Acero inoxidable AISI-316			
			- Bandas de rascado: NBR.			
			- Ruedas: Llanta de fundición y banda de rodadura en goma maciza endurecida.			
			- Tornillería: inoxidable A-316L			
			Acabados			
			- Acero inoxidable: decapado al ácido.			
			- Acero carbono: galvanizado en caliente			
			Incluido pequeño material, totalmente instalado y funcionando.			
MO1000018	6.000	h	Oficial 1ª	20.67	124.02	
MO3000000	16.000	h	Oficial 2ª	20.40	326.40	
MO5000000	16.000	h	Peón Especializado	20.15	322.40	
MQ1701a	16.000	h	Grúa móvil de 30 tn	100.48	1,607.68	
MAT03.2501	1.000	ud	Puente móvil decantador circular de tracción periférica de diámtero interior 9.5 m	14,052.20	14,052.20	
MTF3123	20.000	ud	p.p. de Piezas especiales y conexiones	45.35	907.00	
			Coste directo			17,339.70
			Costes indirectos	5%		866.99
			COSTE UNITARIO TOTAL			**18,206.69**
C03.2605		**ud**	**Espesador de fangos Ø3.50 metros**			
			Suministro y montaje de sistema de espesamiento de fangos por gravedad para instalar en tanque de hormigón de planta circular, con las siguientes características:			
			- Tipo: dinámico por gravedad.			
			- Para cuba de hormigón			
			- Diámetro tanque: 3.50 m			
			- Altura cilíndrica: 3.50 m			
			- Anchura útil mínimo de la pasarela: 0,8 m fabricada en hormigón.			
			- Cubierta PRFV			
			Accionamiento eléctrico:			
			- Motor: Eléctrico trifásico.			
			- Potencia: 0,09 kW			
			- Tensión/aislamiento/clase/frecuencia: 230/400 V, IP-55, Clase F, 50 Hz.			
			- Velocidad del motor: 1450 r.p.m.			
			- Velocidad de salida: 0.15 r.p.m.			
			- Reductor: Sinfín-corona, epicicloidal.			
			Materiales:			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			- Tornillería: Acero inoxidable A-4			
			- Vertedero perimetral: Acero inoxidable AISI-316L			
			- Campana: Acero inoxidable AISI-316L			
			- Estructura rasqueta de fondo: Acero inoxidable AISI-316L			
			- Árbol de giro (eje central): Acero inoxidable AISI-316L			
			- Brida eje central: Acero inoxidable AISI-316L			
			- Eje semimangón de acople: Acero al carbono F-112.			
			- Placa de anclaje: Acero al carbono S275JR.			
			- Placa guiado inferior: Polietileno.			
			Acabados:			
			- Acero inoxidable: decapado al ácido.			
			- Acero al carbono: galvanizado en caliente.			
			Incluso pequeño material, totalmente instalado y funcionando.			
MO1000018	3.000	h	Oficial 1ª	20.67	62.01	
MO3000000	8.000	h	Oficial 2ª	20.40	163.20	
MO5000000	8.000	h	Peón Especializado	20.15	161.20	
MQ1701a	5.000	h	Grúa móvil de 30 tn	100.48	502.40	
MAT03.2507	1.000	ud	Espesador de fangos Ø 3.5 m	9,662.00	9,662.00	
MTF3123	10.000	ud	p.p. de Piezas especiales y conexiones	45.35	453.50	
			Coste directo			11,004.31
			Costes indirectos	5%		550.22
			COSTE UNITARIO TOTAL			**11,554.53**
C03.311a		**ud**	**Caja de herramientas equipada**			
			Caja de herramientas equipada, reparaciones mecánicas y eléctricas.			
MAT03311a	1.000	ud	Caja de herramientas	290.00	290.00	
			Coste directo			290.00
			Costes indirectos	5%		14.50
			COSTE UNITARIO TOTAL			**304.50**
C03.312a		**ud**	**Herramienta multifuncional**			
			Herramienta multifuncional, desbarbadora, lijadora, cortadora. (350 w, 1ª marca).			
MAT03312a	1.000	ud	Multiherramienta y accesorios	225.00	225.00	
			Coste directo			225.00
			Costes indirectos	5%		11.25
			COSTE UNITARIO TOTAL			**236.25**
C03.313a		**ud**	**Taladro percutor y brocas**			
			Taladro percutor, con juegos de brocas para diferentes materiales. (730 w primera marca).			
MAT03313a	1.000	ud	Taladro y brocas	225.00	225.00	
			Coste directo			225.00
			Costes indirectos	5%		11.25
			COSTE UNITARIO TOTAL			**236.25**
C03.314a		**ud**	**Polimetro digital**			
			Polimetro digital 1ª marca, y pinza amperimetrica.			
MAT03314a	1.000	ud	Polimetro digital y pinza	250.00	250.00	
			Coste directo			250.00
			Costes indirectos	5%		12.50
			COSTE UNITARIO TOTAL			**262.50**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C03.315a		**ud**	**Conjunto de pequeño material mecanico**			
			Conjunto de pequeño material mecánico, tornillería, bridas, según necesidad.			
MAT03315a	1.000	ud	Pequeño material mecanico	125.00	125.00	
			Coste directo			125.00
			Costes indirectos	5%		6.25
			COSTE UNITARIO TOTAL			**131.25**
C03.316a		**ud**	**Conjunto de pequeño material electrico**			
			Conjunto de pequeño material eléctrico; conductores de cobre, contactores, reles, interruptores diferenciales, etc. según necesidad.			
MAT03316a	1.000	ud	Pequeño material electrico	250.00	250.00	
			Coste directo			250.00
			Costes indirectos	5%		12.50
			COSTE UNITARIO TOTAL			**262.50**
C03.317a		**ud**	**Engrasador tipo pistola**			
			Engrasador portátil tipo pistola.			
MAT03317a	1.000	ud	Engrasador tipo pistola	25.00	25.00	
			Coste directo			25.00
			Costes indirectos	5%		1.25
			COSTE UNITARIO TOTAL			**26.25**
C03.318a		**ud**	**Latas de grasas mas habituales**			
			Latas de grasa, 10 kg, diferentes tipos.			
MAT03318a	2.000	ud	Latas de grasa 10 kg	35.00	70.00	
			Coste directo			70.00
			Costes indirectos	5%		3.50
			COSTE UNITARIO TOTAL			**73.50**
C03.319b		**ud**	**Escalera portatil de tijera de aluminio**			
			Escalera portátil de aluminio, tipo tijera de al menos 3 m de altura.			
MAT03319b	1.000	ud	Escalera de aluminio 3 m tijera	120.00	120.00	
			Coste directo			120.00
			Costes indirectos	5%		6.00
			COSTE UNITARIO TOTAL			**126.00**
C03.32.1		**ud**	**Conjunto de protección idividual EPI**			
			Conjunto de equipos de protección individual epis, incluyendo: casco, mascarillas, protector de oídos, guantes,gafas de protección, arnés de seguridad y careta antigas.			
MAT03321	1.000	ud	EPIS	297.00	297.00	
			Coste directo			297.00
			Costes indirectos	5%		14.85
			COSTE UNITARIO TOTAL			**311.85**
C03.32.2		**ud**	**Equipo de ropa de trabajo reflectante.**			
			Equipo de ropa de trabajo, invierno y verano refletante, chaquetón impermeable, botas de seguridad, a decidir por la DO.			
MAT03322	1.000	ud	Equipo ropa de trabajo	180.00	180.00	
			Coste directo			180.00
			Costes indirectos	5%		9.00
			COSTE UNITARIO TOTAL			**189.00**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C03.32.3		**ud**	**Botiquin de primeros auxilios**			
			Botiquín de primeros auxilios completo.			
MAT03323	1.000	ud	Botiquín equipado	65.00	65.00	
			Coste directo			65.00
			Costes indirectos		5%	3.25
			COSTE UNITARIO TOTAL			**68.25**
C03.32.4		**ud**	**Medidas de protección colectiva**			
			Medidas de protección colectiva, compuestas por: 1 kit de línea de vida desmontable, 4 flotadores con cuerda, 1 detector de gases.			
MAT03324a	1.000	ud	Detector de gases	750.00	750.00	
MAT03324b	4.000	ud	Flotador de aro	65.00	260.00	
MAT03324c	1.000	ud	Kit linea de vida	160.00	160.00	
			Coste directo			1,170.00
			Costes indirectos		5%	58.50
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,228.50**
C03.32.5		**ud**	**Carteles señalización de seguridad**			
			Conjunto de carteles y señalización de seguridad y normas de obligado cumplimiento.			
MO1000000	0.100	h	Capataz	24.86	2.49	
MO4000000	0.100	h	Ayudante	20.16	2.02	
MAT03325a	1.000	ud	Cartelería	120.00	120.00	
			Coste directo			124.51
			Costes indirectos		5%	6.23
			COSTE UNITARIO TOTAL			**130.74**
C03.320a		**ud**	**Estanteria metalica con baldas de 3,0 m de longitud**			
			Estantería metálica con baldas de 3,0 m de longitud y 1,80 m de altura.			
MO1000000	0.050	h	Capataz	24.86	1.24	
MO4000000	0.500	h	Ayudante	20.16	10.08	
MAT03320a	1.000	ud	Estanteria metalica 3x 1,80 m	84.00	84.00	
			Coste directo			95.32
			Costes indirectos		5%	4.77
			COSTE UNITARIO TOTAL			**100.09**
C03.321a		**ud**	**Banco de trabajo 1,80 x 0,75 m**			
			Banco de trabajo de 1,80 x 0,75 m, equipado con tornillo.			
MAT03321a	1.000	ud	Banco de trabajo 1,80x 0,75 m	195.00	195.00	
MAT03321b	1.000	ud	Tornillo de fijación	70.00	70.00	
			Coste directo			265.00
			Costes indirectos		5%	13.25
			COSTE UNITARIO TOTAL			**278.25**
C03.322a		**ud**	**Banco de madera de 2,50 m de longitud**			
			Banco de madera de 2,50 m de longitud.			
MAT03322a	1.000	ud	Banco de madera 2,50 m	115.00	115.00	
			Coste directo			115.00
			Costes indirectos		5%	5.75
			COSTE UNITARIO TOTAL			**120.75**
C03.323a		**ud**	**Compresor portatil de aire 50 litros**			
			Compresor portátil de aire, monofásico, potencia de 3cv, de 50 litros de volumen, presión de trabajo 8 bares, de primera marca.			
MAT03323a	1.000	ud	Compresor portatil de aire monofasico 3CV	584.60	584.60	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Coste directo			584.60
			Costes indirectos	5%		29.23
			COSTE UNITARIO TOTAL			**613.83**
C0321101ARR		**ud**	**Desodorizacion carbon activo 5000 m³/h**			
			Suministro e instalación de desodorización de carbón activo con las siguientes características principales: - Caudal máximo: 5.000 m3/h EQUIPO ELIMINACIÓN OLORES a base de carbón activo para un caudal 4.918 m3/h - Material: carcasa PP (polipropileno), rigidizada. - Tipo: horizontal. - Dimensiones: 2700 x 2000 x 750 mm. (largo x alto x ancho) con entrada y salida embridadas de diám. 400 y 315 mm. - Espesor: 12 mm. - Se compone de las siguientes 5 ETAPAS: 1) Etapa de PREFILTRADO 2) Etapa de FILTRADO 3) TRIPLE Etapa de ELIMINACIÓN DE OLORES, formada por 3 PASADAS DE ZEOLITAS Y CARBÓN IMPREGNADAS - Elementos auxiliares para suportación AISI 316L Suministro del siguiente VENTILADOR CENTRÍFUGO para aspiración olores construido en PP (polipropileno) masivo : (ver anexo de dimensiones, curva del ventilador y despiece del equipo). VENTILADOR CENTRÍFUGO DE ALTO RENDIMIENTO - Tipo: centrífugo de alto rendimiento. - Acoplamiento motor: directo. - Material: PP. - Bancada con bastidor, contrabastidor y silent blocks de EPDM. - Q =4.918 m3/h. - PT= 190 mmca a 20ºC. - Velocidad de giro del rodete: 2.820 rpm. - Consumo= 3,07 Kw. - Rendimiento = 84,5 %.(este alto rendimiento disminuye mucho el consumo eléctrico y los gastos de explotación). - Motor : 4 kW 3000 rpm; trifásico 400/690V; 50Hz; IP-55. - Nivel de ruido: 80 dB(A) medido con conductos. - Manguitos antivibratorios embridados en aspiración e impulsión. Incluso pequeño material, totalmente instalado y funcionando.			
MO1000015	8.000	h	Capataz Electricista	24.86	198.88	
MO2000015	16.000	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	330.72	
MO5000015	16.000	h	Peón Especializado Electricista	20.15	322.40	
MQ1701a	4.000	h	Grúa móvil de 30 tn	100.48	401.92	
MATDES5000ARR	1.000	ud	Torre carbón activo 5000 m³/h	5,665.25	5,665.25	
MATVE5000ARR	1.000	ud	Ventilador centrífugo 5000 m³/h	2,754.00	2,754.00	
			Coste directo			9,673.17
			Costes indirectos	5%		483.66
			COSTE UNITARIO TOTAL			**10,156.83**
C0321102		**ud**	**Desodorización carbón activo 2100 m³/h**			
			Suministro e instalación de desodorización de carbón activo con las siguientes características principales, incluido cualquier elemento necesario para su correcta instalación, medida la unidad totalmente instalada y			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			funcionando: - Caudal máximo: 2.100 m³/h - Material: carcasa PP (polipropileno), placa masiva y rigidizada. - Tipo: horizontal. - Dimensiones aproximadas: 2700 x 1450 x 750 mm (largo x alto x ancho) con entrada y salida embridadas de 250 y 200 mm respectivamente. - Espesor: 12 mm - Compuesta por 5 etapas según especificaciones del pliego. - Medidor de presión diferencial en "U" colocado en el exterior de la carcasa para comprobación de la pérdida de carga en estas dos unidades (y su grado de colmatación). - Dos tapas rectangulares laterales con cierres rápidos, para acceso a las etapas de prefiltrado y de filtrado por un lado y desodorización por otro. - Bocas embridadas para entrada y salida de gases. - Patas soportes en PP. - Elementos auxiliares para suportación AISI 316L Ventilador: - Tipo: centrífugo de alto rendimiento (bajo consumo). - Acoplamiento motor: directo. - Material: PP (placa masiva de 30 mm de espesor y tornillería embebida). - Rodete: PP. - Bancada con silent blocks EPDM. - Q =2000 m3/h. - PT= 120 mm.c.a. - Rendimiento = 75 %. - Velocidad de giro del rodete: 2.800 rpm. - Potencia Absorbida punto de trabajo; 0.97 kW - Motor ABB: 1,5 kW 3000 rpm; trifásico 400/690V; 50Hz; IP-55; Aislamiento Clase F - Boca condensados; DN-15 Incluye programador horario electrónico y telecontrolado para su puesta en funcionamiento, incluso cualquier elemento necesario para su correcta instalación. Asimismo, se incluye pequeño material. Equipo totalmente instalado y funcionando.			
MO1000015	4.800	h	Capataz Electricista	24.86	119.33	
MO2000019	8.000	h	Oficial 1ª Montador	20.67	165.36	
MO6000000	8.000	h	Peón Ordinario	20.10	160.80	
MATVE2000ARR	1.000	ud	Ventilador centrífugo 2000 m³/h	2,300.00	2,300.00	
MATDES2000ARR	1.000	ud	Torre carbón activo 2000 m³/h	4,200.00	4,200.00	
			Coste directo			6,945.49
			Costes indirectos	5%		347.27
			COSTE UNITARIO TOTAL			**7,292.76**
C032155		**ud**	**Conductos, tuberias de extracción y rejillas de extracción** Suministro e instalación de conducto, soportación y elementos de conexión de extraccion de aire en PPS, incluyendo todos los elementos necesarios para su correcta instalación, medida la unidad totalmente probada y funcionando.			
MO1000015	0.150	h	Capataz Electricista	24.86	3.73	
MO2000015	0.500	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	10.34	
MO5000015	1.000	h	Peón Especializado Electricista	20.15	20.15	
I_0000046	0.250	ud	p.p. de Piezas especiales y conexiones	45.35	11.34	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MAT03.2113	1.000	ud	Conductos de extracción para diametro comprendidos entre 125-400 en PP	6,250.00	6,250.00	
			Coste directo			6,295.56
			Costes indirectos		5%	314.78
			COSTE UNITARIO TOTAL			**6,610.34**
C04.144.1		**ud**	**Equipo de climatización 5 kW Toshiba Monza 56**			
			Equipo de climatización 5 kW Toshiba Monza 56, similar o equivalente, totalmente instalado y probado.			
MO1000000	0.400	h	Capataz	24.86	9.94	
MO2000000	2.000	h	Oficial 1ª	20.67	41.34	
MO4000000	2.000	h	Ayudante	20.16	40.32	
MAT04144a	1.000	ud	Equipo climatización Toshiba Monza 56 5 kW	1,820.00	1,820.00	
			Coste directo			1,911.60
			Costes indirectos		5%	95.58
			COSTE UNITARIO TOTAL			**2,007.18**
C04.144.2		**ud**	**Equipo de climatización 3,1 kW**			
			Equipo de climatización 3,1 kW, similar o equivalente, totalmente instalado y probado.			
MO1000000	0.400	h	Capataz	24.86	9.94	
MO2000000	2.000	h	Oficial 1ª	20.67	41.34	
MO4000000	2.000	h	Ayudante	20.16	40.32	
MAT04144b	1.000	ud	Equipo climatización Toshiba Mirai 13 3,1 kW	850.00	850.00	
			Coste directo			941.60
			Costes indirectos		5%	47.08
			COSTE UNITARIO TOTAL			**988.68**
C04.144.3		**ud**	**Extractor mural**			
			Suministro e instalación de ventilador mural (100 m^3/h) con programador de funcionamiento y rejilla de extracción de aire . Incluso ayudas de albañilería y todos los elementos necesarios para su correcta instalación. Medida la unidad probada y funcionando			
MO2000000	1.000	h	Oficial 1ª	20.67	20.67	
MATEXT003	1.000	ud	Extractor mural	115.00	115.00	
			Coste directo			135.67
			Costes indirectos		5%	6.78
			COSTE UNITARIO TOTAL			**142.45**
C04.144.4		**ud**	**Ventilador de 300 m3/h**			
			Suministro e instalación de Ventiladores helicocentrífugos in-line de bajo perfil TD-800/200 SILENT 3V extremedamente silenciosos, certificados por la Noise Abatement Societ (Asociación para la reducción del ruido), fabricados en material plástico, con elementos acústicos (estructura interna perforada que direcciona las ondas sonoras, y aislamiento interior fonoabsorbente que amortigua el ruido radiado) (1), cuerpo-motor desmontable sin necesidad de tocar los conductos, juntas de goma en impulsión y descarga para absorber las vibraciones, caja de bornes externa orientable 360º, IP44, motor 230V-50Hz, de 2 ó 3 velocidades según modelos, regulables por variación de tensión, Clase B, rodamientos a bolas de engrase permanente, condensador (2) y protector térmico. Incluso ayudas de albañilería y todos los elementos necesarios para su correcta instalación. Medida la unidad probada y funcionando			
PSYP521130	1.000	u	TD-800/200 SILENT 3V	260.00	260.00	
MO2000000	2.000	h	Oficial 1ª	20.67	41.34	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Coste directo			301.34
			Costes indirectos	5%		15.07
			COSTE UNITARIO TOTAL			**316.41**
C04.144.5		**ud**	**Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado, con lamas regulables individualmente**			
			Suministro e instalación de Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural con lamas horizontales regulables individualmente, de 325x125 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos, montada en conducto metálico rectangular. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación.			
mt42trx010hab	1.000	Ud	Rejilla de impulsión, de aluminio extruido, anodizado color natural E6-C-0, con lamas horizontales regulables individualmente, d	51.58	51.58	
MO2000000	0.191	h	Oficial 1ª	20.67	3.95	
MO4000000	0.191	h	Ayudante	20.16	3.85	
			Coste directo			59.38
			Costes indirectos	5%		2.97
			COSTE UNITARIO TOTAL			**62.35**
C04.144.6		**m²**	**Red de conductos de distribución de aire, constituida por conductos de chapa galvanizada de 0,8 mm de espesor**			
			Suministro e instalación de Red de conductos de distribución de aire para climatización, constituida por conductos de chapa galvanizada de 0,8 mm de espesor y juntas transversales con vaina deslizante tipo bayoneta. Incluso embocaduras, derivaciones, accesorios de montaje, elementos de fijación y piezas especiales. Incluye: Replanteo del recorrido de los conductos. Marcado y posterior anclaje de los soportes de los conductos. Montaje y fijación de conductos. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.			
mt42con115c	1.000	Ud	Repercusión, por m², de material auxiliar para fijación a la obra de conductos autoportantes para la distribución de aire en ven	1.44	1.44	
mt42con110c	1.050	m²	Chapa galvanizada de 0,8 mm de espesor, y juntas transversales con vaina deslizante tipo bayoneta, para la formación de conducto	9.63	10.11	
MO2000000	0.450	h	Oficial 1ª	20.67	9.30	
MO4000000	0.450	h	Ayudante	20.16	9.07	
			Coste directo			29.92
			Costes indirectos	5%		1.50
			COSTE UNITARIO TOTAL			**31.42**
C04.2451		**ud**	**Dado de apoyo centrifuga**			
			Dado de apoyo de la centrifuga, realizado de hormigón armado (hormigón HA-25 y acero B-500S) de 1,10 x 1,00 x 0,35 m. encofrado. Pernos de anclaje con tuercas de nivelación y apriete, arandelas, plantillas, etc. Totalmente terminado.			
MO1000000	0.600	h	Capataz	24.86	14.92	
MO2000000	2.000	h	Oficial 1ª	20.67	41.34	
MO6000000	4.000	h	Peón Ordinario	20.10	80.40	
MQ0899ab	0.100	h	Vibrador eléctrico para hormigón de 56 mm	1.04	0.10	
AU3002bbb	0.385	m3	Hormigón HA-25/IIa	50.77	19.55	
MT0A10a	0.100	kg	Alambre recocido de diámetro 1,3 mm	0.79	0.08	
MT0B00d	25.000	kg	Barras corrugadas de acero soldable B500SD	0.74	18.50	
MT0D01c	1.000	m2	Panel metálico para 10 usos.	5.40	5.40	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MT0D300	0.025	l	Desencofrante	1.55	0.04	
MT0110	0.050	m3	Agua	1.10	0.06	
MT0D310	0.004	dm3	Material de sellado	84.03	0.34	
MT0D315	6.000	m	Moldura para hormigón	0.42	2.52	
MT0B01aad	12.000	kg	Acero estructural S235 JR	0.85	10.20	
			Coste directo			193.45
			Costes indirectos	5%		9.67
			COSTE UNITARIO TOTAL			**203.12**
C0415.1a		**ud**	**Conjunto mobiliario de despacho**			
			Conjunto mobiliario de despacho, modelos y color a elegir por la D.O. compuesto por: mesa de 1.40 m con ala, 1 cajonera normal, 1 cajonera de archivador, silla giratoria y dos sillas, estantería de 2,50 m con entrepaños y puertas inferiores, perchero, dos papeleras. Medido el conjunto suministrado.			
MO1000000	0.200	h	Capataz	24.86	4.97	
MO4000000	2.000	h	Ayudante	20.16	40.32	
MAT0415.1a	1.000	ud	Conjunto mobiliario de despacho	1,750.00	1,750.00	
			Coste directo			1,795.29
			Costes indirectos	5%		89.76
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,885.05**
C0415.2a		**ud**	**Conjunto mobiliario de laboratorio**			
			Conjunto mobiliario en laboratorio, modelos y color a elegir por la D.O. compuesto por: mesa de 1.40 m con ala, 1 cajonera normal, 1 cajonera de archivador, silla giratoria y dos sillas, vitrina acristalada de 2,00 m con entrepaños y puertas inferiores, perchero, dos papeleras. Medido el conjunto suministrado.			
MO1000000	0.200	h	Capataz	24.86	4.97	
MO4000000	2.000	h	Ayudante	20.16	40.32	
MAT04152a	1.000	ud	Conjunto mobiliario laboratorio	1,800.00	1,800.00	
			Coste directo			1,845.29
			Costes indirectos	5%		92.26
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,937.55**
C0415.3a		**ud**	**Conjunto mobiliario de vestuarios**			
			Conjunto mobiliario en laboratorio, modelos y color a elegir por la D.O. compuesto por seis taquillas con cierre de seguridad. Medido el conjunto suministrado.			
MO1000000	0.200	h	Capataz	24.86	4.97	
MO5000000	2.000	h	Peón Especializado	20.15	40.30	
MAT04153a	1.000	ud	Conjunto mobiliario vestuarios	1,442.70	1,442.70	
			Coste directo			1,487.97
			Costes indirectos	5%		74.40
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,562.37**
C07.101		**ud**	**Proyecto de legalización línea acometida**			
			Proyecto de legalización de la línea de A.T. para acometida a la planta de depuración.			
			Sin descomposición			1,500.00
			Costes indirectos	5%		75.00
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,575.00**
C09.0201a		**ud**	**Seguimiento y vigilancia ambiental**			
			Realización de seguimiento y vigilancia medioambiental, realizado por empresa especializada, de acuerdo a lo especificado en el estudio			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			medioambiental.			
			Sin descomposición			952.38
			Costes indirectos	5%		47.62
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,000.00**
C09.0202a1		**ud**	**Redacción del proyecto de intervención arqueológica**			
			Redacción del proyecto de intervención arqueológica y entrega en la Administración, incluido todas las gestiones y trámites necesarios para su aprobación			
			Sin descomposición			504.76
			Costes indirectos	5%		25.24
			COSTE UNITARIO TOTAL			**530.00**
C09.0202a2		**mes**	**Control arqueológico de movimiento de tierras**			
			Control arqueológico de movimiento de tierras durante dicha fase de obra, realizado por el director de intervención arqueológica.			
			Sin descomposición			1,009.52
			Costes indirectos	5%		50.48
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,060.00**
C09.0202a3		**ud**	**Redacción y entrega de las memorias científicas**			
			Redacción de la memoria, elaboración de planimetrías y cartografías en formato CAD.			
			Sin descomposición			1,009.52
			Costes indirectos	5%		50.48
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,060.00**
C09.0202a4		**ud**	**Otras medidas de conservación preventiva (hasta un 20% del imp. de la vigilancia y seguimiento arqueológico)**			
			Otras medidas de conservación preventiva entre las cuales pueden estar incluidas analíticas, siglado y estudio de materiales muebles, tratamiento preventivo de bienes inmuebles, etc. (hasta un 20% del importe de la vigilancia y seguimiento arqueológico)			
			Sin descomposición			1,000.00
			Costes indirectos	5%		50.00
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,050.00**
C09.0301a		**ud**	**Realización de ensayos acusticos**			
			Realización de ensayos acústicos por empresa especializada, de acuerdo a lo especificado en el estudio medioambiental: durante la puesta en marcha de la depuradora, se realizará un ensayo acústico, que verifique que el ruido y vibraciones producidas durante el funcionamiento de la depuradora cumple con los valores y límites establecidos en la normativa vigente referente a la contaminación acústica, tal como se exige en el artículo 45 del decreto 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el reglamento de protección contra la contaminación acústica en Andalucía.			
			Sin descomposición			1,761.90
			Costes indirectos	5%		88.10
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,850.00**
C09.0302a		**ud**	**Realización de ensayos olfatometricos**			
			Realización de ensayos olfatométricos por empresa especializada, de acuerdo a lo especificado en el estudio medioambiental: durante la puesta en marcha de la depuradora, se realizará un estudio olfatométrico para detectar posibles focos de olor y realizar un control periódico en los puntos conflictivos. como mínimo se analizará el H2S y los COVS.			
			Sin descomposición			5,238.09

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Costes indirectos	5%		261.90
			COSTE UNITARIO TOTAL			**5,499.99**
C09.0303a		**ud**	**Estudios de emisiones**			
			Realización de estudio de emisiones por empresa especializada, de acuerdo a lo especificado en el estudio medioambiental: durante la puesta en marcha de la depuradora, se realizará un estudio de emisiones atmosféricas.			
			Sin descomposición			3,333.33
			Costes indirectos	5%		166.67
			COSTE UNITARIO TOTAL			**3,500.00**
C300a0aa		**m2**	**Desbroce en toda clase de terreno menor de 2 m**			
			Desbroce en toda clase de terreno, ancho menor de 2 m, incluso corta y arranque de especies vegetales, carga y transporte a gestor autorizado, lugar de valoración o acopio de los productos resultantes.			
MO1000000	0.001	h	Capataz	24.86	0.02	
MO5000000	0.005	h	Peón Especializado	20.15	0.10	
MQ0418a	0.002	h	Retroexcavadora mixta	27.85	0.06	
MQ0440c	0.001	h	Tractor sobre cadenas con hoja y riper de 125 kW	98.16	0.10	
MQ0625ab	0.002	h	Camión basculante rígido de 15 t	55.58	0.11	
MQ1610	0.003	h	Motosierra para corta de especies vegetales	7.50	0.02	
			Coste directo			0.41
			Costes indirectos	5%		0.02
			COSTE UNITARIO TOTAL			**0.43**
C300a0ab		**m2**	**Desbroce en toda clase de terreno mayor de 2 m**			
			Desbroce en toda clase de terreno, ancho mayor de 2 m, incluso corta y arranque de especies vegetales, carga y transporte a gestor autorizado, lugar de valoración o acopio de los productos resultantes.			
MO1000000	0.001	h	Capataz	24.86	0.02	
MO5000000	0.002	h	Peón Especializado	20.15	0.04	
MQ0405bb	0.001	h	Retroexcavadora sobre ruedas de 30 Tn.	71.32	0.07	
MQ0440c	0.001	h	Tractor sobre cadenas con hoja y riper de 125 kW	98.16	0.10	
MQ0625ab	0.001	h	Camión basculante rígido de 15 t	55.58	0.06	
MQ1610	0.001	h	Motosierra para corta de especies vegetales	7.50	0.01	
			Coste directo			0.30
			Costes indirectos	5%		0.02
			COSTE UNITARIO TOTAL			**0.32**
C300dest		**PA**	**Desmantelamiento de EDAR existente**			
			PA a justificar, desmantelamiento de la EDAR "El Olivar" existente en el poligono, sellado de conductos y anulación de estos.			
			Sin descomposición			2,350.00
			Costes indirectos	5%		117.50
			COSTE UNITARIO TOTAL			**2,467.50**
C301c0a		**m2**	**Demolición de pavimento de mezcla bituminosa**			
			Demolición de pavimento de mezcla bituminosa, incluso corte de pavimento, carga y transporte de productos resultantes a gestor autorizado o lugar de evaluación.			
MO1000000	0.003	h	Capataz	24.86	0.07	
MO5000000	0.010	h	Peón Especializado	20.15	0.20	
MO6000000	0.015	h	Peón Ordinario	20.10	0.30	
MQ0405bb	0.010	h	Retroexcavadora sobre ruedas de 30 Tn.	71.32	0.71	
MQ0407	0.005	h	Retro - martillo rompedor	81.45	0.41	
MQ0625ab	0.030	h	Camión basculante rígido de 15 t	55.58	1.67	
MQ0938c	0.002	h	Máquina cortadora con disco de 700 mm	16.50	0.03	
			Coste directo			3.39

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Costes indirectos	5%		0.17
			COSTE UNITARIO TOTAL			**3.56**
C301c0b		**m2**	**Demolición de pavimento de hormigón**			
			Demolición de pavimento de hormigón, incluso corte de pavimento, carga y transporte de productos resultantes a gestor autorizado o lugar de evaluación.			
MO1000000	0.005	h	Capataz	24.86	0.12	
MO5000000	0.025	h	Peón Especializado	20.15	0.50	
MO6000000	0.025	h	Peón Ordinario	20.10	0.50	
MQ0405bb	0.020	h	Retroexcavadora sobre ruedas de 30 Tn.	71.32	1.43	
MQ0407	0.025	h	Retro - martillo rompedor	81.45	2.04	
MQ0625ab	0.030	h	Camión basculante rígido de 15 t	55.58	1.67	
MQ0938c	0.005	h	Máquina cortadora con disco de 700 mm	16.50	0.08	
			Coste directo			6.34
			Costes indirectos	5%		0.32
			COSTE UNITARIO TOTAL			**6.66**
C301c0c		**m2**	**Demolición de pavimento de baldosa**			
			Demolición de pavimento de baldosa, incluso corte de pavimento, carga y transporte de productos resultantes a gestor autorizado o lugar de evaluación.			
MO1000000	0.001	h	Capataz	24.86	0.02	
MO5000000	0.030	h	Peón Especializado	20.15	0.60	
MO6000000	0.030	h	Peón Ordinario	20.10	0.60	
MQ0405bb	0.015	h	Retroexcavadora sobre ruedas de 30 Tn.	71.32	1.07	
MQ0407	0.015	h	Retro - martillo rompedor	81.45	1.22	
MQ0625ab	0.030	h	Camión basculante rígido de 15 t	55.58	1.67	
MQ0938c	0.002	h	Máquina cortadora con disco de 700 mm	16.50	0.03	
			Coste directo			5.21
			Costes indirectos	5%		0.26
			COSTE UNITARIO TOTAL			**5.47**
C320a0a		**m3**	**Excavación de tierra vegetal.**			
			Excavación de tierra vegetal, incluso carga y transporte a vertedero, gestor autorizado, acopio intermedio o lugar de empleo.			
MO1000000	0.001	h	Capataz	24.86	0.02	
MO6000000	0.010	h	Peón Ordinario	20.10	0.20	
MQ0410ba	0.005	h	Cargadora sobre orugas de 1,2 m3	62.06	0.31	
MQ0625ac	0.020	h	Camión basculante rígido de 20 t	59.70	1.19	
MT0110	0.011	m3	Agua	1.10	0.01	
			Coste directo			1.73
			Costes indirectos	5%		0.09
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1.82**
C320c0ab		**m3**	**Desmonte sin clasificar**			
			Excavación en desmonte sin clasificar, excepto roca que requiera explosivos o martillo rompedor, incluso carga y transporte a lugar de empleo, vertedero, gestor autorizado o lugar de evaluación.			
MO6000000	0.004	h	Peón Ordinario	20.10	0.08	
MQ0625ac	0.029	h	Camión basculante rígido de 20 t	59.70	1.73	
MQ0405ab	0.004	h	Retroexcavadora sobre orugas de 30 Tn.	88.06	0.35	
MQ0440f	0.002	h	Tractor sobre cadenas con hoja y riper de 276 kW	220.60	0.44	
			Coste directo			2.60
			Costes indirectos	5%		0.13
			COSTE UNITARIO TOTAL			**2.73**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C320c0db		**m3**	**Desmonte en roca**			
			Excavación en desmonte en roca entre 2 y 5 km, incluso carga y transporte a lugar de empleo, vertedero, gestor autorizado o lugar de evaluación.			
MO1000000	0.002	h	Capataz	24.86	0.05	
MO6000000	0.020	h	Peón Ordinario	20.10	0.40	
MQ0625ac	0.030	h	Camión basculante rígido de 20 t	59.70	1.79	
MQ0405ab	0.005	h	Retroexcavadora sobre orugas de 30 Tn.	88.06	0.44	
MQ0370b	0.012	h	Carro perforador martillo 60	77.68	0.93	
MQ0620ba	0.002	h	Camión caja fija con cisterna para agua de 10 t	53.17	0.11	
MT0110	0.050	m3	Agua	1.10	0.06	
MT09100	0.250	kg	Explosivo y p.p. de cebos y detonadores	7.16	1.79	
			Coste directo			5.57
			Costes indirectos	5%		0.28
			COSTE UNITARIO TOTAL			**5.85**
C321a0a		**m3**	**Excavación emplazamiento en cualquier clase de terreno.**			
			Excavación para emplazamiento en cualquier clase de terreno, excepto roca que requiera explosivos o martillo rompedor, incluso carga y transporte a lugar de empleo, vertedero o gestor autorizado.			
MO1000000	0.001	h	Capataz	24.86	0.02	
MO6000000	0.012	h	Peón Ordinario	20.10	0.24	
MQ0625ac	0.028	h	Camión basculante rígido de 20 t	59.70	1.67	
MQ0405ab	0.004	h	Retroexcavadora sobre orugas de 30 Tn.	88.06	0.35	
MQ0440c	0.004	h	Tractor sobre cadenas con hoja y riper de 125 kW	98.16	0.39	
			Coste directo			2.67
			Costes indirectos	5%		0.13
			COSTE UNITARIO TOTAL			**2.80**
C321a0d		**m3**	**Excavación emplazamiento en roca.**			
			Excavación para emplazamiento en roca no ripable, incluso carga y transporte a lugar de empleo, vertedero o gestor autorizado.			
MO1000000	0.001	h	Capataz	24.86	0.02	
MO6000000	0.010	h	Peón Ordinario	20.10	0.20	
MQ0625ac	0.025	h	Camión basculante rígido de 20 t	59.70	1.49	
MQ0405ab	0.009	h	Retroexcavadora sobre orugas de 30 Tn.	88.06	0.79	
MQ0370b	0.025	h	Carro perforador martillo 60	77.68	1.94	
MQ0620ba	0.002	h	Camión caja fija con cisterna para agua de 10 t	53.17	0.11	
MT0110	0.010	m3	Agua	1.10	0.01	
MT09100	0.125	kg	Explosivo y p.p. de cebos y detonadores	7.16	0.90	
			Coste directo			5.46
			Costes indirectos	5%		0.27
			COSTE UNITARIO TOTAL			**5.73**
C321b0aa		**m3**	**Excavación de zanjas en toda clase de terrenos.**			
			Excavación de zanjas en toda clase de terrenos, excepto roca que requiera explosivos o martillo rompedor, incluso entibación ligera y agotamiento si fuere necesario, carga y transporte a lugar de empleo, vertedero, gestor autorizado o lugar de evaluación.			
MO1000000	0.002	h	Capataz	24.86	0.05	
MO6000000	0.020	h	Peón Ordinario	20.10	0.40	
MQ0405ab	0.010	h	Retroexcavadora sobre orugas de 30 Tn.	88.06	0.88	
MQ0625ac	0.020	h	Camión basculante rígido de 20 t	59.70	1.19	
MQ0200ab	0.005	h	Bomba sumergible para aguas limpias de 5 kW	7.02	0.04	
MQ0440c	0.001	h	Tractor sobre cadenas con hoja y riper de 125 kW	98.16	0.10	
			Coste directo			2.66
			Costes indirectos	5%		0.13
			COSTE UNITARIO TOTAL			**2.79**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C321b0ad		**m3**	**Excavación de zanjas en roca.**			
			Excavación de zanjas en roca (no ripable), incluso agotamiento si fuere necesario, carga y transporte a lugar de empleo, vertedero, gestor autorizado o lugar de evaluación.			
MO1000000	0.004	h	Capataz	24.86	0.10	
MO6000000	0.040	h	Peón Ordinario	20.10	0.80	
MQ0405ab	0.020	h	Retroexcavadora sobre orugas de 30 Tn.	88.06	1.76	
MQ0625ac	0.025	h	Camión basculante rígido de 20 t	59.70	1.49	
MQ0370b	0.025	h	Carro perforador martillo 60	77.68	1.94	
MQ0200ab	0.005	h	Bomba sumergible para aguas limpias de 5 kW	7.02	0.04	
MT09100	0.300	kg	Explosivo y p.p. de cebos y detonadores	7.16	2.15	
			Coste directo			8.28
			Costes indirectos	5%		0.41
			COSTE UNITARIO TOTAL			**8.69**
C330d0acaa		**m3**	**Relleno localizado zanjas con material de la excavación**			
			Relleno localizado en zanjas, con material procedente de la excavación, extendido y compactado.			
MO1000000	0.005	h	Capataz	24.86	0.12	
MO6000000	0.050	h	Peón Ordinario	20.10	1.01	
MQ0418a	0.030	h	Retroexcavadora mixta	27.85	0.84	
MQ0500cd	0.030	h	Compactador manual, tipo pequeño de rodillo vibrante de 0,60 t	7.50	0.23	
MQ0620ba	0.002	h	Camión caja fija con cisterna para agua de 10 t	53.17	0.11	
MT0110	0.120	m3	Agua	1.10	0.13	
			Coste directo			2.44
			Costes indirectos	5%		0.12
			COSTE UNITARIO TOTAL			**2.56**
C330d0acac		**m3**	**Relleno general con suelo S2, de préstamo**			
			Relleno general con suelo tipo S2 de los definidos en la Instrucción de Firmes de Carreteras de Andalucía procedente de préstamo, extendido y compactado. Medido sobre perfil.			
MO1000000	0.001	h	Capataz	24.86	0.02	
MO6000000	0.002	h	Peón Ordinario	20.10	0.04	
MQ0440f	0.003	h	Tractor sobre cadenas con hoja y riper de 276 kW	220.60	0.66	
MQ0520ac	0.002	h	Compactador autoprop. de un cilindro vibrante de 15 - 18 t	40.66	0.08	
MQ0625ac	0.025	h	Camión basculante rígido de 20 t	59.70	1.49	
MQ0620ba	0.002	h	Camión caja fija con cisterna para agua de 10 t	53.17	0.11	
MQ0405ab	0.002	h	Retroexcavadora sobre orugas de 30 Tn.	88.06	0.18	
MT039bc	1.050	m3	Canón extracción de S2.	2.44	2.56	
MT0110	0.100	m3	Agua	1.10	0.11	
			Coste directo			5.25
			Costes indirectos	5%		0.26
			COSTE UNITARIO TOTAL			**5.51**
C332a0cb1		**m3**	**Relleno localizado en zanjas con tierra vegetal**			
			Relleno localizado en zanjas y cimentaciones con tierra vegetal.			
MO1000000	0.005	h	Capataz	24.86	0.12	
MO6000000	0.050	h	Peón Ordinario	20.10	1.01	
MQ0620bb	0.009	h	Camión caja fija con cisterna para agua de 16 t	61.90	0.56	
MQ0418a	0.020	h	Retroexcavadora mixta	27.85	0.56	
MT0110	0.090	m3	Agua	1.10	0.10	
			Coste directo			2.35
			Costes indirectos	5%		0.12
			COSTE UNITARIO TOTAL			**2.47**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C332a0cbc1		**m3**	**Relleno localizado en zanjas y cimentaciones con suelos tolerables/adecuados**			
			Relleno localizado en zanjas y cimentaciones con suelos tolerables o adecuados procedentes de prestamos, incluido extendido, humedecido y compactado al 100 del P.N..			
MO1000000	0.005	h	Capataz	24.86	0.12	
MO6000000	0.050	h	Peón Ordinario	20.10	1.01	
MQ0620bb	0.009	h	Camión caja fija con cisterna para agua de 16 t	61.90	0.56	
MQ0500cd	0.025	h	Compactador manual, tipo pequeño de rodillo vibrante de 0,60 t	7.50	0.19	
MQ0418a	0.020	h	Retroexcavadora mixta	27.85	0.56	
MQ0625ac	0.020	h	Camión basculante rígido de 20 t	59.70	1.19	
MT0110	0.100	m3	Agua	1.10	0.11	
MT039bd	1.050	m3	Canón extracción de S1.	2.10	2.21	
			Coste directo			5.95
			Costes indirectos	5%		0.30
			COSTE UNITARIO TOTAL			**6.25**
C332b0cbad		**m3**	**Relleno localizado zanjas con material granular de préstamo, distancia 15 km.**			
			Relleno localizado de zanjas y cimentaciones con material granular, suelo seleccionado CBR>20, procedente de préstamo o cantera, con distancia de transporte menor o igual a 15 km, extendido y compactado al 100% del P.N.			
MO1000000	0.005	h	Capataz	24.86	0.12	
MO6000000	0.050	h	Peón Ordinario	20.10	1.01	
MQ0620bb	0.009	h	Camión caja fija con cisterna para agua de 16 t	61.90	0.56	
MQ0405ba	0.005	h	Retroexcavadora sobre ruedas de 15 Tn.	57.40	0.29	
MQ0500cd	0.025	h	Compactador manual, tipo pequeño de rodillo vibrante de 0,60 t	7.50	0.19	
MQ0418a	0.020	h	Retroexcavadora mixta	27.85	0.56	
MQ0625ac	0.032	h	Camión basculante rígido de 20 t	59.70	1.91	
MQ0405ab	0.002	h	Retroexcavadora sobre orugas de 30 Tn.	88.06	0.18	
MT039aa	1.000	m3	Canón extracción de suelo seleccionado con CBR>20.	4.25	4.25	
MT0110	0.100	m3	Agua	1.10	0.11	
			Coste directo			9.18
			Costes indirectos	5%		0.46
			COSTE UNITARIO TOTAL			**9.64**
C332c0cbad		**m3**	**Relleno localizado zanjas con material granular, arena,**			
			Relleno localizado de zanjas y cimentaciones con material granular, arenas, procedente de préstamo o cantera, con distancia de transporte menor o igual a 15 km, extendido y compactado al 95% del P.N.			
MO1000000	0.005	h	Capataz	24.86	0.12	
MO6000000	0.050	h	Peón Ordinario	20.10	1.01	
MQ0620bb	0.008	h	Camión caja fija con cisterna para agua de 16 t	61.90	0.50	
MQ0405ba	0.005	h	Retroexcavadora sobre ruedas de 15 Tn.	57.40	0.29	
MQ0500cd	0.025	h	Compactador manual, tipo pequeño de rodillo vibrante de 0,60 t	7.50	0.19	
MQ0418a	0.020	h	Retroexcavadora mixta	27.85	0.56	
MT31cebab	2.000	t	Árido fino de naturaleza rodado	6.10	12.20	
MT0110	0.100	m3	Agua	1.10	0.11	
			Coste directo			14.98
			Costes indirectos	5%		0.75
			COSTE UNITARIO TOTAL			**15.73**
C340aab		**m2**	**Entibación zanja tipo Parallel h<5,0m**			
			Entibación blindada en zanjas de hasta 5 m. de profundidad, mediante paneles ligeros de aluminio, codales extensibles metálicos, piezas de unión, anillas de carga y eslinga, incluso p.p. de medios auxiliares. Tipo Parallel, similar o equivalente Se incluye el transporte y la colocación de todos los elementos que componen la unidad, incluso retranqueos de los mismos.			
MO1000000	0.015	h	Capataz	24.86	0.37	
MO2000001	0.050	h	Oficial 1ª Albañil	20.67	1.03	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MO6000001	0.100	h	Peón Albañil	20.10	2.01	
T00M100020	1.000	m2	Material entibación tipo Parallel	2.50	2.50	
MQ0620aa	0.020	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	0.86	
			Coste directo			6.77
			Costes indirectos	5%		0.34
			COSTE UNITARIO TOTAL			**7.11**
C402aaaa		**m**	**Cuneta revestida lateral, triangular y de 1 m de desarrollo**			
			Formación de cuneta revestida lateral, de sección triangular, 1,0 m de ancho y 0,50 m de altura, con hormigón HM-20 y 10 cm. de espesor, incluso líquido de curado y parte proporcional de juntas y conexiones.			
MO1000000	0.020	h	Capataz	24.86	0.50	
MO2000000	0.100	h	Oficial 1ª	20.67	2.07	
MO6000000	0.100	h	Peón Ordinario	20.10	2.01	
MQ0460a	0.001	h	Motoniveladora 110 kW	81.45	0.08	
MQ0949a	0.010	h	Bordilladora/Cunetadora/Extendedora de Barrera de hormigón	186.70	1.87	
MT09200	0.010	kg	Líquido de curado para hormigón	2.35	0.02	
AU3002aaa	0.180	m3	Hormigón HM-20/I	47.00	8.46	
			Coste directo			15.01
			Costes indirectos	5%		0.75
			COSTE UNITARIO TOTAL			**15.76**
C410a0c		**ud**	**Pozo de registro de 1200 mm H<=3**			
			Pozo de registro excéntrico de 1200 mm de diámetro y hasta 3 m de profundidad, prefabricado de hormigón, con base de hormigón en masa HM-20, incluso apertura de hueco y relleno de trasdós con suelo seleccionado compactado (incluido material), juntas de estanqueidad, material de sellado, pates y tapa de fundición tipo D-400 con marco incluido, totalmente colocado y terminado, según norma UNE-EN 1917.			
MO1000000	0.300	h	Capataz	24.86	7.46	
MO2000001	1.500	h	Oficial 1ª Albañil	20.67	31.01	
MO6000001	1.500	h	Peón Albañil	20.10	30.15	
MQ0620aa	0.300	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	12.93	
MQ0500bb	0.300	h	Compactador manual, tipo pisón de 0,15 t	3.40	1.02	
MQ0418a	0.250	h	Retroexcavadora mixta	27.85	6.96	
MD410ac	1.000	u	Pozo de registro prefabricado concéntrico de hormigón de 1200 mm de diámetro y 3 m de profundidad	243.75	243.75	
MTD410c	6.000	u	Pate forrado de polipropileno	5.28	31.68	
MD410dc	1.000	u	Tapadera de fundición para pozo de registro de 600 mm de diámetro, según norma UNE127,011-EX	151.20	151.20	
MD410hc	1.000	u	Cono de 60 a 120 y altura de 80 (cm)	86.70	86.70	
MT0302b	2.000	m3	Suelo seleccionado S3	6.15	12.30	
AU3000d	0.040	m3	Mortero M-10	33.59	1.34	
AU3002aaa	1.300	m3	Hormigón HM-20/I	47.00	61.10	
			Coste directo			677.60
			Costes indirectos	5%		33.88
			COSTE UNITARIO TOTAL			**711.48**
C410a0cr		**ud**	**Pozo de registro con resalto de 1200 mm H<=3**			
			Pozo de registro excéntrico de 1200 mm de diámetro y hasta 3 m de profundidad con resalto, prefabricado de hormigón, con base de hormigón en masa HM-20, incluso apertura de hueco y relleno de trasdós con suelo seleccionado compactado (incluido material), juntas de estanqueidad, material de sellado, pates y tapa de fundición tipo D-400 con marco incluido, totalmente colocado y terminado, según norma UNE-EN 1917.			
MO1000000	0.400	h	Capataz	24.86	9.94	
MO2000001	2.000	h	Oficial 1ª Albañil	20.67	41.34	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MO6000001	2.000	h	Peón Albañil	20.10	40.20	
MQ0620aa	0.300	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	12.93	
MQ0500bb	0.300	h	Compactador manual, tipo pisón de 0,15 t	3.40	1.02	
MQ0418a	0.250	h	Retroexcavadora mixta	27.85	6.96	
MD410ac	1.000	u	Pozo de registro prefabricado concéntrico de hormigón de 1200 mm de diámetro y 3 m de profundidad	243.75	243.75	
MTD410c	6.000	u	Pate forrado de poliproleno	5.28	31.68	
MD410dc	1.000	u	Tapadera de fundición para pozo de registro de 600 mm de diámetro, según norma UNE127,011-EX	151.20	151.20	
MD410hc	1.000	u	Cono de 60 a 120 y altura de 80 (cm)	86.70	86.70	
MT0302b	2.000	m3	Suelo seleccionado S3	6.15	12.30	
MTD105e	3.000	m	Tubo de PVC para saneamiento de Ø 315 mm	28.15	84.45	
AU3000d	0.040	m3	Mortero M-10	33.59	1.34	
AU3002aaa	1.500	m3	Hormigón HM-20/I	47.00	70.50	
			Coste directo			794.31
			Costes indirectos	5%		39.72
			COSTE UNITARIO TOTAL			**834.03**

C410a0crpvc — ud — **Pozo de registro con resalto de 1200 mm H<=3 PVC**

Pozo de resalto DN 1200 H<=3 m con base, para colectores hasta DN 630, incluye el cuerpo del pozo en PVC doble pared, corrugado exterior y liso interior, color teja SN8 con los pates instalados, y el cono reductor a 600 mm en PEAD de alta rigidez y la base también en PEAD equipada con junta de estanqueidad. La base debe hormigonarse interiormente hasta la rasante hidráulica. En ambos casos la conexión con las tuberías se realizan in situ mediante clips elastoméricos. Base de hormigón en masa HM-20, incluso apertura de hueco y relleno de trasdós con suelo seleccionado compactado (incluido material), juntas de estanqueidad, material de sellado, pates y tapa de fundición tipo D-400 con marco incluido, totalmente colocado y terminado, según norma UNE-EN 1917. Incluso losa superior de reparto de 1,20x1,20 x0,25 m bajo el marco, detalles según planos de proyecto.

MO1000000	0.400	h	Capataz	24.86	9.94	
MO2000001	2.000	h	Oficial 1ª Albañil	20.67	41.34	
MO6000001	2.000	h	Peón Albañil	20.10	40.20	
MQ0620aa	0.300	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	12.93	
MQ0500bb	0.300	h	Compactador manual, tipo pisón de 0,15 t	3.40	1.02	
MQ0418a	0.250	h	Retroexcavadora mixta	27.85	6.96	
PADE2141071	1.000	u	Pozo DN 1200 H=3 m con base para colectores hasta DN 630	982.05	982.05	
MTD410c	6.000	u	Pate forrado de poliproleno	5.28	31.68	
MD410dc	1.000	u	Tapadera de fundición para pozo de registro de 600 mm de diámetro, según norma UNE127,011-EX	151.20	151.20	
MT0302b	2.000	m3	Suelo seleccionado S3	6.15	12.30	
MTD105e	3.000	m	Tubo de PVC para saneamiento de Ø 315 mm	28.15	84.45	
AU3002aaa	1.500	m3	Hormigón HM-20/I	47.00	70.50	
			Coste directo			1,444.57
			Costes indirectos	5%		72.23
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,516.80**

C410a0crpvcc — ud — **Pozo de registro con resalto de 1200 mm H<=3 PVC zona rural**

Pozo de resalto DN 1200 H=3 m con base, para colectores hasta DN 630, incluye el cuerpo del pozo en PVC doble pared, corrugado exterior y liso interior, color teja SN8 con los pates instalados, y el cono reductor a 600 mm en hormigón prefabricado. Base en PEAD equipada con junta de estanqueidad. La base debe hormigonarse interiormente hasta la rasante hidráulica. En ambos casos la conexión con las tuberías se realizan in situ mediante clips elastoméricos. Base de hormigón en masa HM-20, incluso apertura de hueco y relleno de trasdós con suelo seleccionado compactado

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			(incluido material), juntas de estanqueidad, material de sellado, pates y tapa de fundición tipo D-400 con marco incluido segun UNE EN-124, totalmente colocado y terminado, según norma UNE-EN 1917. Incluso zuncho anular intermedio de reparto de 0.3m x 0.3m, detalles según planos de proyecto.			
MO1000000	0.400	h	Capataz	24.86	9.94	
MO2000001	2.000	h	Oficial 1ª Albañil	20.67	41.34	
MO6000001	2.000	h	Peón Albañil	20.10	40.20	
MQ0620aa	0.300	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	12.93	
MQ0500bb	0.300	h	Compactador manual, tipo pisón de 0,15 t	3.40	1.02	
MQ0418a	0.250	h	Retroexcavadora mixta	27.85	6.96	
PADE2141071	0.800	u	Pozo DN 1200 H=3 m con base para colectores hasta DN 630	982.05	785.64	
MTD410c	6.000	u	Pate forrado de poliproleno	5.28	31.68	
MD410dc	1.000	u	Tapadera de fundición para pozo de registro de 600 mm de diámetro, según norma UNE127,011-EX	151.20	151.20	
MT0302b	2.000	m3	Suelo seleccionado S3	6.15	12.30	
MTD105e	3.000	m	Tubo de PVC para saneamiento de Ø 315 mm	28.15	84.45	
MD410hc	1.000	u	Cono de 60 a 120 y altura de 80 (cm)	86.70	86.70	
AU3002aaa	1.200	m3	Hormigón HM-20/I	47.00	56.40	
			Coste directo			1,320.76
			Costes indirectos	5%		66.04
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,386.80**
C410a0dpvc		**ud**	**Pozo de registro de 1200 mm de 3>H<5 PVC**			
			Pozo DN 1200 de profundidad mayor de 3,00 m y menor o igual a 5,00 m, para colectores hasta DN 630, incluye el cuerpo del pozo en PVC doble pared, corrugado exterior y liso interior, color teja SN8 con los pates instalados, y el cono reductor a 600 mm en PEAD de alta rigidez y la base también en PEAD equipada con junta de estanqueidad. La base debe hormigonarse interiormente hasta la rasante hidráulica. En ambos casos la conexión con las tuberías se realizan in situ mediante clips elastoméricos. Base de hormigón en masa HM-20, incluso apertura de hueco y relleno de trasdós con suelo seleccionado compactado (incluido material), juntas de estanqueidad, material de sellado, pates y tapa de fundición tipo D-400 con marco incluido, totalmente colocado y terminado, según norma UNE-EN 1917. Incluso losa superior de reparto de 1,20x1,20 x0,25 m bajo el marco, detalles según planos de proyecto.			
MO1000000	0.300	h	Capataz	24.86	7.46	
MO2000001	1.500	h	Oficial 1ª Albañil	20.67	31.01	
MO6000001	1.500	h	Peón Albañil	20.10	30.15	
MQ0620aa	0.300	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	12.93	
MQ0500bb	0.300	h	Compactador manual, tipo pisón de 0,15 t	3.40	1.02	
MQ0418a	0.250	h	Retroexcavadora mixta	27.85	6.96	
PADE2141477	1.000	m	Pozo DN 1200 H=4,5 m con base para colectores hasta DN 630	1,315.80	1,315.80	
MTD410c	6.000	u	Pate forrado de poliproleno	5.28	31.68	
MD410dc	1.000	u	Tapadera de fundición para pozo de registro de 600 mm de diámetro, según norma UNE127,011-EX	151.20	151.20	
MT0302b	2.000	m3	Suelo seleccionado S3	6.15	12.30	
AU3002aaa	1.300	m3	Hormigón HM-20/I	47.00	61.10	
			Coste directo			1,661.61
			Costes indirectos	5%		83.08
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,744.69**
C410a0dpvcc		**ud**	**Pozo de registro de 1200 mm de 3>H<5 PVC zona rural**			
			Pozo DN 1200 de profundidad mayor de 3,00 m y menor o igual a 5,00 m, para colectores hasta DN 630, incluye el cuerpo del pozo en PVC doble pared, corrugado exterior y liso interior, color teja SN8 con los pates instalados, y el cono reductor a 600 mm en hormigón prefabricado. Base en			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			PEAD equipada con junta de estanqueidad. La base debe hormigonarse interiormente hasta la rasante hidráulica. En ambos casos la conexión con las tuberías se realizan in situ mediante clips elastoméricos. Base de hormigón en masa HM-20, incluso apertura de hueco y relleno de trasdós con suelo seleccionado compactado (incluido material), juntas de estanqueidad, material de sellado, pates y tapa de fundición tipo D-400 con marco incluido segun UNE EN-124, totalmente colocado y terminado, según norma UNE-EN 1917. Incluso zuncho anular intermedio de reparto de 0.3m x 0.3m, detalles según planos de proyecto.			
MO1000000	0.300	h	Capataz	24.86	7.46	
MO2000001	1.500	h	Oficial 1ª Albañil	20.67	31.01	
MO6000001	1.500	h	Peón Albañil	20.10	30.15	
MQ0620aa	0.300	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	12.93	
MQ0500bb	0.300	h	Compactador manual, tipo pisón de 0,15 t	3.40	1.02	
MQ0418a	0.250	h	Retroexcavadora mixta	27.85	6.96	
PADE2141477	0.800	m	Pozo DN 1200 H=4,5 m con base para colectores hasta DN 630	1,315.80	1,052.64	
MTD410c	6.000	u	Pate forrado de poliproleno	5.28	31.68	
MD410dc	1.000	u	Tapadera de fundición para pozo de registro de 600 mm de diámetro, según norma UNE127,011-EX	151.20	151.20	
MD410hc	1.000	u	Cono de 60 a 120 y altura de 80 (cm)	86.70	86.70	
MT0302b	2.000	m3	Suelo seleccionado S3	6.15	12.30	
AU3002aaa	1.000	m3	Hormigón HM-20/I	47.00	47.00	
			Coste directo			1,471.05
			Costes indirectos	5%		73.55
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,544.60**
C410a0dr		**ud**	**Pozo de registro con resalto de 1200 mm de 3>H<5**			
			Pozo de registro excéntrico de 1200 mm de diámetro y de profundidad mayor de 3,00 m y menor o igual a 5,00 m, con resalto, prefabricado de hormigón, con base de hormigón en masa HM-20, incluso apertura de hueco y relleno de trasdós con suelo seleccionado compactado (incluido material), juntas de estanqueidad, material de sellado, pates y tapa de fundición tipo D-400 con marco incluido, totalmente colocado y terminado, según norma UNE-EN 1917.			
MO1000000	0.400	h	Capataz	24.86	9.94	
MO2000001	2.000	h	Oficial 1ª Albañil	20.67	41.34	
MO6000001	2.000	h	Peón Albañil	20.10	40.20	
MQ0620aa	0.300	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	12.93	
MQ0500bb	0.300	h	Compactador manual, tipo pisón de 0,15 t	3.40	1.02	
MQ0418a	0.250	h	Retroexcavadora mixta	27.85	6.96	
MD410ac	1.500	u	Pozo de registro prefabricado concéntrico de hormigón de 1200 mm de diámetro y 3 m de profundidad	243.75	365.63	
MTD410c	6.000	u	Pate forrado de poliproleno	5.28	31.68	
MD410dc	1.000	u	Tapadera de fundición para pozo de registro de 600 mm de diámetro, según norma UNE127,011-EX	151.20	151.20	
MD410hc	1.000	u	Cono de 60 a 120 y altura de 80 (cm)	86.70	86.70	
MT0302b	2.000	m3	Suelo seleccionado S3	6.15	12.30	
MTD105e	2.000	m	Tubo de PVC para saneamiento de Ø 315 mm	28.15	56.30	
AU3000d	0.040	m3	Mortero M-10	33.59	1.34	
AU3002aaa	2.000	m3	Hormigón HM-20/I	47.00	94.00	
			Coste directo			911.54
			Costes indirectos	5%		45.58
			COSTE UNITARIO TOTAL			**957.12**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C410a0drpvcc		**ud**	**Pozo de registro con resalto de 1200 mm de 3>H<5 PVC zona rural**			
			Pozo de resalto DN 1200 de profundidad mayor de 3,00 m y menor o igual a 5,00 m, con base, para colectores hasta DN 630, incluye el cuerpo del pozo en PVC doble pared, corrugado exterior y liso interior, color teja SN8 con los pates instalados, y el cono reductor a 600 mm en hormigón prefabricado. Base en PEAD equipada con junta de estanqueidad. La base debe hormigonarse interiormente hasta la rasante hidráulica. En ambos casos la conexión con las tuberías se realizan in situ mediante clips elastoméricos. Base de hormigón en masa HM-20, incluso apertura de hueco y relleno de trasdós con suelo seleccionado compactado (incluido material), juntas de estanqueidad, material de sellado, pates y tapa de fundición tipo D-400 con marco incluido segun UNE EN-124, totalmente colocado y terminado, según norma UNE-EN 1917. Incluso zuncho anular intermedio de reparto de 0.3m x 0.3m, detalles según planos de proyecto.			
MO1000000	0.400	h	Capataz	24.86	9.94	
MO2000001	2.000	h	Oficial 1ª Albañil	20.67	41.34	
MO6000001	2.000	h	Peón Albañil	20.10	40.20	
MQ0620aa	0.300	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	12.93	
MQ0500bb	0.300	h	Compactador manual, tipo pisón de 0,15 t	3.40	1.02	
MQ0418a	0.250	h	Retroexcavadora mixta	27.85	6.96	
PADE2141477	0.800	m	Pozo DN 1200 H=4,5 m con base para colectores hasta DN 630	1,315.80	1,052.64	
MTD410c	6.000	u	Pate forrado de poliproleno	5.28	31.68	
MD410dc	1.000	u	Tapadera de fundición para pozo de registro de 600 mm de diámetro, según norma UNE127,011-EX	151.20	151.20	
MT0302b	2.000	m3	Suelo seleccionado S3	6.15	12.30	
MTD105e	2.000	m	Tubo de PVC para saneamiento de Ø 315 mm	28.15	56.30	
MD410hc	1.000	u	Cono de 60 a 120 y altura de 80 (cm)	86.70	86.70	
AU3002aaa	1.700	m3	Hormigón HM-20/I	47.00	79.90	
			Coste directo			1,583.11
			Costes indirectos	5%		79.16
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,662.27**
C410a0epvcc		**ud**	**Pozo de registro de 1200 mm H<=3 PVC zona rural**			
			Pozo DN 1200 H<=3 m con base, para colectores hasta DN 630, incluye el cuerpo del pozo en PVC doble pared, corrugado exterior y liso interior, color teja SN8 con los pates instalados, y el cono reductor a 600 mm en hormigón prefabricado. Base en PEAD equipada con junta de estanqueidad. La base debe hormigonarse interiormente hasta la rasante hidráulica. En ambos casos la conexión con las tuberías se realizan in situ mediante clips elastoméricos. Base de hormigón en masa HM-20, incluso apertura de hueco y relleno de trasdós con suelo seleccionado compactado (incluido material), juntas de estanqueidad, material de sellado, pates y tapa de fundición tipo D-400 con marco incluido segun UNE EN-124, totalmente colocado y terminado, según norma UNE-EN 1917. Incluso zuncho anular intermedio de reparto de 0.3m x 0.3m, detalles según planos de proyecto.			
MO1000000	0.300	h	Capataz	24.86	7.46	
MO2000001	1.500	h	Oficial 1ª Albañil	20.67	31.01	
MO6000001	1.500	h	Peón Albañil	20.10	30.15	
MQ0620aa	0.100	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	4.31	
MQ0500bb	0.250	h	Compactador manual, tipo pisón de 0,15 t	3.40	0.85	
MQ0418a	0.250	h	Retroexcavadora mixta	27.85	6.96	
PADE2141071	0.800	u	Pozo DN 1200 H=3 m con base para colectores hasta DN 630	982.05	785.64	
MTD410c	6.000	u	Pate forrado de poliproleno	5.28	31.68	
MD410dc	1.000	u	Tapadera de fundición para pozo de registro de 600 mm de diámetro, según norma UNE127,011-EX	151.20	151.20	
MD410hc	1.000	u	Cono de 60 a 120 y altura de 80 (cm)	86.70	86.70	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MT0302b	2.000	m3	Suelo seleccionado S3	6.15	12.30	
AU3002aaa	1.000	m3	Hormigón HM-20/I	47.00	47.00	
			Coste directo			1,195.26
			Costes indirectos		5%	59.76
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,255.02**
C410a0erpvcc		**ud**	**Pozo de registro resalto de 1200 mm de H>5 PVC zona rural**			
			Pozo de resalto DN 1200 de profundidad mayor de 5,00 m, con base, para colectores hasta DN 630, incluye el cuerpo del pozo en PVC doble pared, corrugado exterior y liso interior, color teja SN8 con los pates instalados, y el cono reductor a 600 mm en hormigón prefabricado. Base en PEAD equipada con junta de estanqueidad. La base debe hormigonarse interiormente hasta la rasante hidráulica. En ambos casos la conexión con las tuberías se realizan in situ mediante clips elastoméricos. Base de hormigón en masa HM-20, incluso apertura de hueco y relleno de trasdós con suelo seleccionado compactado (incluido material), juntas de estanqueidad, material de sellado, pates y tapa de fundición tipo D-400 con marco incluido segun UNE EN-124, totalmente colocado y terminado, según norma UNE-EN 1917. Incluso zuncho anular intermedio de reparto de 0.3m x 0.3m, detalles según planos de proyecto.			
MO1000000	0.600	h	Capataz	24.86	14.92	
MO2000001	3.000	h	Oficial 1ª Albañil	20.67	62.01	
MO6000001	3.000	h	Peón Albañil	20.10	60.30	
MQ0620aa	0.500	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	21.56	
MQ0500bb	0.500	h	Compactador manual, tipo pisón de 0,15 t	3.40	1.70	
MQ0418a	0.500	h	Retroexcavadora mixta	27.85	13.93	
PADE2141478	0.800	u	Pozo DN 1200 H=5 m con base para colectores hasta DN 630	1,580.00	1,264.00	
MTD410c	6.000	u	Pate forrado de poliproleno	5.28	31.68	
MD410dc	1.000	u	Tapadera de fundición para pozo de registro de 600 mm de diámetro, según norma UNE127,011-EX	151.20	151.20	
MT0302b	2.000	m3	Suelo seleccionado S3	6.15	12.30	
MTD105e	2.000	m	Tubo de PVC para saneamiento de Ø 315 mm	28.15	56.30	
MD410hc	1.000	u	Cono de 60 a 120 y altura de 80 (cm)	86.70	86.70	
AU3002aaa	2.200	m3	Hormigón HM-20/I	47.00	103.40	
			Coste directo			1,880.00
			Costes indirectos		5%	94.00
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,974.00**
C410cta10		**m**	**Cunetón de hormigón HA-25 y revestida de piedra**			
			Cunetón rectangular de hormigón HA-25/IIA, revestido con un encachado de piedra, de dimensiones 2,50 m x 1,20 m.			
MO1000000	1.000	h	Capataz	24.86	24.86	
MO2000002	4.000	h	Oficial 1ª Encofrador	20.67	82.68	
MO2000003	2.000	h	Oficial 1ª Ferrallista	20.67	41.34	
MO6000002	2.000	h	Peón Encofrador	20.10	40.20	
MO5000000	2.000	h	Peón Especializado	20.15	40.30	
MQ0899ab	1.000	h	Vibrador eléctrico para hormigón de 56 mm	1.04	1.04	
MQ0870bb	0.100	h	Bomba móvil sobre camión de hormigón de 80 m3/h	90.08	9.01	
P01MC040	0.100	m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	65.85	6.59	
MATP005	4.900	m2	Piedra plana de pizarra	5.40	26.46	
MT0110	1.000	m3	Agua	1.10	1.10	
MT09200	1.000	kg	Líquido de curado para hormigón	2.35	2.35	
MT0A10a	0.600	kg	Alambre recocido de diámetro 1,3 mm	0.79	0.47	
MT0B00c	60.000	kg	Barras corrugadas de acero soldable B500S	0.76	45.60	
MT0D01c	5.000	m2	Panel metálico para 10 usos.	5.40	27.00	
MT0D300	1.500	l	Desencofrante	1.55	2.33	
AU3002bbb	1.150	m3	Hormigón HA-25/IIa	50.77	58.39	
AU3001a	0.250	m3	Hormigón de limpieza HL-200.	44.77	11.19	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Coste directo			420.91
			Costes indirectos	5%		21.05
			COSTE UNITARIO TOTAL			**441.96**
C410e0ff		**ud**	**Arqueta con fondo prefabricada de sección cuadrada 80x80 cm, y 85 cm de profundidad.** Arqueta con fondo prefabricada de hormigón, de sección cuadrada 80x80 cm y profundidad 85 cm, incluso apertura de hueco y relleno de trasdós compactado (incluido material), juntas de estanqueidad, material sellado, y tapa de fundición con marco incluido, totalmente terminada.			
MO2000000	0.055	h	Oficial 1ª	20.67	1.14	
MO5000000	0.550	h	Peón Especializado	20.15	11.08	
MQ0418a	0.090	h	Retroexcavadora mixta	27.85	2.51	
MQ0620aa	0.050	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	2.16	
MQ0500bb	0.015	h	Compactador manual, tipo pisón de 0,15 t	3.40	0.05	
MD410ff	1.000	u	Tapa de fundición para arqueta de 80X80 cm (incluso marco).	92.55	92.55	
MT0302b	0.060	m3	Suelo seleccionado S3	6.15	0.37	
MD410ef	1.000	u	Arqueta con fondo de dimensiones 80x80 cm.	60.06	60.06	
AU3000d	0.006	m3	Mortero M-10	33.59	0.20	
			Coste directo			170.12
			Costes indirectos	5%		8.51
			COSTE UNITARIO TOTAL			**178.63**
C410e0fg		**ud**	**Arqueta con fondo prefabricada de sección cuadrada 80x80 cm, y 120 cm de profundidad.** Arqueta con fondo prefabricada de hormigón, de sección cuadrada 80x80 cm y profundidad 120 cm, incluso apertura de hueco y relleno de trasdós compactado (incluido material), juntas de estanqueidad, material sellado, y tapa de fundición con marco incluido tipo D-400, totalmente terminada.			
MO1000000	0.120	h	Capataz	24.86	2.98	
MO2000000	0.600	h	Oficial 1ª	20.67	12.40	
MO5000000	0.600	h	Peón Especializado	20.15	12.09	
MQ0418a	0.090	h	Retroexcavadora mixta	27.85	2.51	
MQ0620aa	0.050	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	2.16	
MQ0500bb	0.500	h	Compactador manual, tipo pisón de 0,15 t	3.40	1.70	
MD410ff	1.000	u	Tapa de fundición para arqueta de 80X80 cm (incluso marco).	92.55	92.55	
MT0302b	0.060	m3	Suelo seleccionado S3	6.15	0.37	
MD410eg	1.000	u	Arqueta con fondo de dimensiones 80x80 cm.	90.06	90.06	
AU3000d	0.050	m3	Mortero M-10	33.59	1.68	
			Coste directo			218.50
			Costes indirectos	5%		10.93
			COSTE UNITARIO TOTAL			**229.43**
C410ebb		**ud**	**Arqueta con fondo prefabricada de sección cuadrada 50x50** Arqueta con fondo prefabricada de hormigón, de sección cuadrada 50x50 cm y profundidad 80 cm, incluso apertura de hueco y relleno de trasdós compactado (incluido material), juntas de estanqueidad, material sellado, y tapa de hormigón, totalmente terminada.			
MO2000000	0.040	h	Oficial 1ª	20.67	0.83	
MO6000000	0.400	h	Peón Ordinario	20.10	8.04	
MQ0418a	0.060	h	Retroexcavadora mixta	27.85	1.67	
MQ0620aa	0.030	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	1.29	
MQ0500bb	0.011	h	Compactador manual, tipo pisón de 0,15 t	3.40	0.04	
MT0302b	0.020	m3	Suelo seleccionado S3	6.15	0.12	
MTD410eb	1.000	ud	Arqueta con fondo de dimensiones 50x50 cm.	30.40	30.40	
AU3000d	0.002	m3	Mortero M-10	33.59	0.07	
			Coste directo			42.46
			Costes indirectos	5%		2.12

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			COSTE UNITARIO TOTAL			**44.58**
C410paa		**ud**	**Suministro y colocación de pate**			
			Suministro y colocación de pate forrado de polipropileno.			
MO1000000	0.020	h	Capataz	24.86	0.50	
MO3000000	0.200	h	Oficial 2ª	20.40	4.08	
MTD410c	1.000	u	Pate forrado de poliproleno	5.28	5.28	
			Coste directo			9.86
			Costes indirectos	5%		0.49
			COSTE UNITARIO TOTAL			**10.35**
C410rgtc5		**ud**	**Sumnistro y colocación de Trampillón T-MAX i C 250 tipo L6T 4 tapas rectangulares de fundición dúctil y marco de acero paso libr**			
			Suministro y colocación de trampillón rectangular para usos múltiples de fundición dúctil formado por marco en una sola pieza de acero galvanizado y 4 tapas rectangulares no ventiladas T-MAX i C 250 tipo L6T o similar, para instalar sobre aceras con circulación, zonas peatonales, áreas de estacionamiento y aparcamiento de vehículos, Clase C250 según Norma Europea de Producto EN 124, paso libre 2429x884mm, exterior de marco 2549x1004mm, exterior tapa 633x990mm, altura de marco 60mm, marco y tapa independientes sin articulación ni bisagra, cajera de maniobra ergonómica para apertura de las tapas mediante barra o martillo estándar por deslizamiento o izado mediantes dos operarios, tapas provistas con topes de insonorización sobre los puntos de apoyo con el marco, posibilidad de instalar un dispositivo de articulación mediante bisagra y acerrojado de seguridad (antirrobo / antiapertura) de las tapas opcional en forma de kit independiente "SCS" con funcionalidad de una tapa "maestra" y el resto "esclavas", posibilidad de instalar un dispositivo de asistencia a la apertura de las tapas mediante brazos a gas opcional en forma de kit suministrado independientemente (si se instala el kit de asistencia a la apertura, es necesario instalar también el kit de acerrojado de las tapas, ambos kits son instalables y/o removibles en cualquier momento, antes o después de la propia instalación del trampillón), marco provisto con garras de anclaje que mejoran la estabilidad del trampillón, genérico sin marcado, posibilidad de marcar las tapas con servicios genéricos y/o con logos y marcados específicos de ayuntamientos o empresas. Totalmente colocado y terminado.			
MO1000000	0.400	h	Capataz	24.86	9.94	
MO3000001	2.000	h	Oficial 2ª Albañil	20.40	40.80	
MO6000001	2.000	h	Peón Albañil	20.10	40.20	
MQ0620aa	1.000	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	43.11	
MD410rgtf	1.000	u	Trampillón T-MAX i C 250 tipo L6T 4 tapas rectangulares de fundición dúctil y marco de acero paso libre 2429x884mm	990.20	990.20	
			Coste directo			1,124.25
			Costes indirectos	5%		56.21
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,180.46**
C410rgtc6		**ud**	**Sumnistro y colocación de Trampillón T-MAX i C 250 tipo M2T 4 tapas rectangulares de fundición dúctil y marco de acero paso libr**			
			Suministro y colocación trampillón rectangular para usos múltiples de fundición dúctil formado por marco en una sola pieza de acero galvanizado y 5 tapas rectangulares no ventiladas T-MAX i C 250 tipo M2T o similar, para instalar sobre aceras con circulación, zonas peatonales, áreas de estacionamiento y aparcamiento de vehículos, Clase C250 según Norma			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Europea de Producto EN 124, paso libre 3062x884mm, exterior de marco 3182x1004mm, exterior tapa 633x990mm, altura de marco 60mm, marco y tapa independientes sin articulación ni bisagra, cajera de maniobra ergonómica para apertura de las tapas mediante barra o martillo estándar por deslizamiento o izado mediantes dos operarios, tapas provistas con topes de insonorización sobre los puntos de apoyo con el marco, posibilidad de instalar un dispositivo de articulación mediante bisagra y acerrojado de seguridad (antirrobo / antiapertura) de las tapas opcional en forma de kit independiente "SCS" con funcionalidad de una tapa "maestra" y el resto "esclavas", posibilidad de instalar un dispositivo de asistencia a la apertura de las tapas mediante brazos a gas opcional en forma de kit suministrado independientemente (si se instala el kit de asistencia a la apertura, es necesario instalar también el kit de acerrojado de las tapas, ambos kits son instalables y/o removibles en cualquier momento, antes o después de la propia instalación del trampillón), marco provisto con garras de anclaje que mejoran la estabilidad del trampillón, genérico sin marcado, posibilidad de marcar las tapas con servicios genéricos y/o con logos y marcados específicos de ayuntamientos o empresas.Totalmente colocado y terminado.			
MO1000000	0.400	h	Capataz	24.86	9.94	
MO3000001	2.000	h	Oficial 2ª Albañil	20.40	40.80	
MO6000001	2.000	h	Peón Albañil	20.10	40.20	
MQ0620aa	1.000	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	43.11	
MD410rgtc6	1.000	u	Trampillón T-MAX i C 250 tipo L6T 4 tapas rectangulares de fundición dúctil y marco de acero paso libre 2429x884mm	1,233.60	1,233.60	
			Coste directo			1,367.65
			Costes indirectos	5%		68.38
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,436.03**
C410rgtd1		**ud**	**Sumnistro y colocación de registro abatible 750x750 D-400**			
			Suministro y colocación de trampillón cuadrado para usos múltiples de fundición dúctil formado por marco en una sola pieza y 2 tapas triangulares no ventiladas T-MAX i D 400 tipo K1C o similar, para calzadas de Tráfico Medio Clase D400 según Norma Europea de Producto EN 124, paso libre 750x750mm, exterior de marco 910x910mm, altura de marco 120mm, versión seguridad con dos tapas triangulares abisagradas / articuladas sobre el marco, de apertura hasta 130º y bloqueo de seguridad a 90º al cierre, desbloqueo por basculación de las tapas, extraíbles a 90º, sistema ergonómico de apertura mediante barra o martillo estándar, posibilidad de instalar un dispositivo de acerrojado de seguridad (antirrobo / antiapertura) de las tapas opcional en forma de kit independiente "SCS" con funcionalidad de una tapa "maestra" y el resto "esclavas", posibilidad de instalar un dispositivo de asistencia a la apertura de las tapas mediante brazos a gas opcional en forma de kit suministrado independientemente (si se instala el kit de asistencia a la apertura, es necesario instalar también el kit de acerrojado de las tapas, ambos kits son instalables y/o removibles en cualquier momento, antes o después de la propia instalación del trampillón), marco provisto con medios de anclaje que mejoran la estabilidad del trampillón, genérico sin marcado, posibilidad de marcar las tapas con servicios genéricos y/o con logos y marcados específicos de ayuntamientos o empresas. Totalmente colocado y terminado.			
MO1000000	0.300	h	Capataz	24.86	7.46	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MO3000001	1.000	h	Oficial 2ª Albañil	20.40	20.40	
MO6000001	2.000	h	Peón Albañil	20.10	40.20	
MQ0620aa	0.500	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	21.56	
MD410rgtd1	1.000	u	Trampillón T-MAX i D 400 tipo K1C 2 tapas triangulares marco y tapas de fundición dúctil paso libre 750x750mm	441.50	441.50	
			Coste directo			531.12
			Costes indirectos	5%		26.56
			COSTE UNITARIO TOTAL			**557.68**

C410rgtd2 — **ud** — **Sumnistro y colocación de registro abatible 750x1500 D-400**

Suministro y colocación de trampillón rectangular para usos múltiples de fundición dúctil formado por marco en una sola pieza y 4 tapas triangulares no ventiladas T-MAX i D 400 tipo K2C o similar, para calzadas de Tráfico Medio Clase D400 según Norma Europea de Producto EN 124, paso libre 1500x750mm, exterior de marco 1665x910mm, altura de marco 120mm, versión seguridad con cuatro tapas triangulares abisagradas / articuladas sobre el marco, de apertura hasta 130º y bloqueo de seguridad a 90º al cierre, desbloqueo por basculación de las tapas, extraíbles a 90º, sistema ergonómico de apertura mediante barra o martillo estándar, posibilidad de instalar un dispositivo de acerrojado de seguridad (antirrobo / antiapertura) de las tapas opcional en forma de kit independiente "SCS" con funcionalidad de una tapa "maestra" y el resto "esclavas", posibilidad de instalar un dispositivo de asistencia a la apertura de las tapas mediante brazos a gas opcional en forma de kit suministrado independientemente (si se instala el kit de asistencia a la apertura, es necesario instalar también el kit de acerrojado de las tapas, ambos kits son instalables y/o removibles en cualquier momento, antes o después de la propia instalación del trampillón), marco provisto con medios de anclaje que mejoran la estabilidad del trampillón, genérico sin marcado, posibilidad de marcar las tapas con servicios genéricos y/o con logos y marcados específicos de ayuntamientos o empresas. Totalmente colocado y terminado.

MO1000000	0.400	h	Capataz	24.86	9.94	
MO3000001	2.000	h	Oficial 2ª Albañil	20.40	40.80	
MO6000001	2.000	h	Peón Albañil	20.10	40.20	
MQ0620aa	1.000	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	43.11	
MD410rgtf	1.000	u	Trampillón T-MAX i C 250 tipo L6T 4 tapas rectangulares de fundición dúctil y marco de acero paso libre 2429x884mm	990.20	990.20	
			Coste directo			1,124.25
			Costes indirectos	5%		56.21
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,180.46**

C410trg — **ud** — **Sumnistro y colocación de registro circular 600 F-900**

Suministro y colocación de registro circular de 600 mm de diámetro, con marco y tapa de fundición clase F-900 s/UNE EN-124, dispositivo antirrobo. Totalmente colocado y terminado.

MO1000000	0.150	h	Capataz	24.86	3.73	
MO3000001	0.500	h	Oficial 2ª Albañil	20.40	10.20	
MO6000001	1.000	h	Peón Albañil	20.10	20.10	
MQ0620aa	0.250	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	10.78	
MD410dcf	1.000	u	Tapadera de fundición para pozo de registro de 600 mm de diámetro, F-900según norma	201.20	201.20	
			Coste directo			246.01
			Costes indirectos	5%		12.30
			COSTE UNITARIO TOTAL			**258.31**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C411a0e		**ud**	**Sumidero de 0,60 x 0,30 m**			
			Sumidero de 0,60 x 0,30 m, incluso apertura de hueco y relleno de trasdós compactado (incluido material), juntas de estanqueidad y material de sellado, rejilla de fundición D-400 s/UNE-EN 124, totalmente colocado y terminado.			
MO1000000	0.100	h	Capataz	24.86	2.49	
MO2000000	0.500	h	Oficial 1ª	20.67	10.34	
MO6000000	0.500	h	Peón Ordinario	20.10	10.05	
MQ0500bb	0.500	h	Compactador manual, tipo pisón de 0,15 t	3.40	1.70	
MQ0418a	0.008	h	Retroexcavadora mixta	27.85	0.22	
MD411ad	1.000	u	Sumidero de 0,40 x 0,30 m	19.00	19.00	
MD411be	1.000	u	Rejilla de fundición de 0,60 x 0,30 m	33.25	33.25	
MT0303b	0.040	m3	Suelo seleccionado con CBR>=10	6.32	0.25	
AU3000d	0.025	m3	Mortero M-10	33.59	0.84	
			Coste directo			78.14
			Costes indirectos	5%		3.91
			COSTE UNITARIO TOTAL			**82.05**
C411a0r		**m**	**Rejilla continua de ancho 0,30 m**			
			Sumidero de 0,60 x 0,30 m, incluso apertura de hueco y relleno de trasdós compactado (incluido material), juntas de estanqueidad y material de sellado, rejilla de fundición D-400 s/UNE-EN 124, totalmente colocado y terminado.			
MO1000000	0.100	h	Capataz	24.86	2.49	
MO2000000	0.500	h	Oficial 1ª	20.67	10.34	
MO6000000	0.500	h	Peón Ordinario	20.10	10.05	
MQ0500bb	0.500	h	Compactador manual, tipo pisón de 0,15 t	3.40	1.70	
MQ0418a	0.008	h	Retroexcavadora mixta	27.85	0.22	
MD411ad	1.000	u	Sumidero de 0,40 x 0,30 m	19.00	19.00	
MD411be	1.000	u	Rejilla de fundición de 0,60 x 0,30 m	33.25	33.25	
MT0303b	0.040	m3	Suelo seleccionado con CBR>=10	6.32	0.25	
AU3000d	0.025	m3	Mortero M-10	33.59	0.84	
MD411adr	2.000	m	Rejilla de hormigón prefabricado de ancho 0,30 m	35.00	70.00	
			Coste directo			148.14
			Costes indirectos	5%		7.41
			COSTE UNITARIO TOTAL			**155.55**
C413bcca		**m**	**Colector de H.A. DN 1200 mm, clase 135 con un recubrimiento de Suelo Seleccionado**			
			Colector de Hormigón Armado de Diámetro Nominal 1200 mm clase 135, según Norma UNE-EN 127916. Colocado en obra, incluso juntas de estanqueidad. Totalmente terminado.			
MO1000000	0.040	h	Capataz	24.86	0.99	
MO2000000	0.200	h	Oficial 1ª	20.67	4.13	
MO6000000	0.200	h	Peón Ordinario	20.10	4.02	
MQ0620aa	0.210	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	9.05	
MQ0500ab	0.070	h	Compactador manual, tipo bandeja vibrante de 0,15 t	3.49	0.24	
MTD630acc	1.000	m	Tubo H.A. DN 1200 Clase 135	129.26	129.26	
MT03000	0.750	m3	Material granular	2.37	1.78	
			Coste directo			149.47
			Costes indirectos	5%		7.47
			COSTE UNITARIO TOTAL			**156.94**
C413dfba		**m**	**Tubo de H.M. obra de paso. DN 500 mm, R material granular**			
			Tubo de hormigón en masa para obra de paso de diámetro nominal 500 mm, clase R, según norma UNE-EN 127916, recubierto de hormigén en masa HM-20 , juntas de estanqueidad, cama de asiento y material de relleno.			
MO1000000	0.090	h	Capataz	24.86	2.24	
MO2000001	0.450	h	Oficial 1ª Albañil	20.67	9.30	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MO6000000	0.450	h	Peón Ordinario	20.10	9.05	
MQ0620aa	0.230	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	9.92	
MTD630cfb	1.000	m	Tubo H.M. DN 500 Clase R	46.54	46.54	
AU3002aaa	0.150	m3	Hormigón HM-20/I	47.00	7.05	
			Coste directo			84.10
			Costes indirectos	5%		4.21
			COSTE UNITARIO TOTAL			**88.31**

C416aa — ud — **Embocaduras de pozo para caño de diámetro nominal de 1000 mm**

Embocadura de pozo, para obra de paso de caño de diámetro igual o inferior a 600 mm, formada con hormigón armado HA-30 en ambiente IIa, incluso acero, encofrado y desencofrado, totalmente terminada.

MO1000000	1.600	h	Capataz	24.86	39.78	
MO2000002	4.000	h	Oficial 1ª Encofrador	20.67	82.68	
MO2000003	2.000	h	Oficial 1ª Ferrallista	20.67	41.34	
MO4000003	2.000	h	Ayudante Ferrallista	20.16	40.32	
MO6000002	4.000	h	Peón Encofrador	20.10	80.40	
MO6000000	4.000	h	Peón Ordinario	20.10	80.40	
MQ0899ab	1.000	h	Vibrador eléctrico para hormigón de 56 mm	1.04	1.04	
MQ0870bb	0.100	h	Bomba móvil sobre camión de hormigón de 80 m3/h	90.08	9.01	
MT0110	1.000	m3	Agua	1.10	1.10	
MT0D310	0.800	dm3	Material de sellado	84.03	67.22	
MT09200	1.000	kg	Líquido de curado para hormigón	2.35	2.35	
MT0A10a	0.600	kg	Alambre recocido de diámetro 1,3 mm	0.79	0.47	
MT0B00c	200.000	kg	Barras corrugadas de acero soldable B500S	0.76	152.00	
MT0D01c	10.000	m2	Panel metálico para 10 usos.	5.40	54.00	
MT0D300	1.500	l	Desencofrante	1.55	2.33	
MT0D315	22.000	m	Moldura para hormigón	0.42	9.24	
AU3001a	0.100	m3	Hormigón de limpieza HL-200.	44.77	4.48	
AU3002bcd	1.500	m3	Hormigón HA-30/IIIa	62.81	94.22	
			Coste directo			762.38
			Costes indirectos	5%		38.12
			COSTE UNITARIO TOTAL			**800.50**

C416ba — ud — **Embocaduras de aletas para caño de diámetro nominal igual o menor a 600 mm**

Embocadura de aletas, para obra de paso de caño de diámetro igual o inferior a 600 mm, formada con hormigón armado HA-30 en ambiente IIa, incluso acero, encofrado y desencofrado, totalmente terminada.

MO1000000	1.600	h	Capataz	24.86	39.78	
MO2000002	4.000	h	Oficial 1ª Encofrador	20.67	82.68	
MO2000003	2.000	h	Oficial 1ª Ferrallista	20.67	41.34	
MO4000003	2.000	h	Ayudante Ferrallista	20.16	40.32	
MO6000002	4.000	h	Peón Encofrador	20.10	80.40	
MO6000000	4.000	h	Peón Ordinario	20.10	80.40	
MQ0899ab	1.000	h	Vibrador eléctrico para hormigón de 56 mm	1.04	1.04	
MQ0870bb	0.100	h	Bomba móvil sobre camión de hormigón de 80 m3/h	90.08	9.01	
MT0110	1.000	m3	Agua	1.10	1.10	
MT0D310	0.800	dm3	Material de sellado	84.03	67.22	
MT09200	1.000	kg	Líquido de curado para hormigón	2.35	2.35	
MT0A10a	0.600	kg	Alambre recocido de diámetro 1,3 mm	0.79	0.47	
MT0B00c	150.000	kg	Barras corrugadas de acero soldable B500S	0.76	114.00	
MT0D01c	10.000	m2	Panel metálico para 10 usos.	5.40	54.00	
MT0D300	1.500	l	Desencofrante	1.55	2.33	
MT0D315	22.000	m	Moldura para hormigón	0.42	9.24	
AU3001a	0.100	m3	Hormigón de limpieza HL-200.	44.77	4.48	
AU3002bcd	1.550	m3	Hormigón HA-30/IIIa	62.81	97.36	
			Coste directo			727.52
			Costes indirectos	5%		36.38
			COSTE UNITARIO TOTAL			**763.90**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C422a0bc		**m2**	**Geotextil función filtro y grupo requisito 2.**			
			Geotextil con función de filtro en sistemas de drenaje y grupo de requisito 2, según artículo 422 del PG-3, incluso solape entre láminas, totalmente colocado.			
MO1000000	0.002	h	Capataz	24.86	0.05	
MO2000000	0.007	h	Oficial 1ª	20.67	0.14	
MO6000000	0.065	h	Peón Ordinario	20.10	1.31	
MT0H07bc	1.100	m2	Geotextil de filtro y grupo de requisito 2	0.67	0.74	
			Coste directo			2.24
			Costes indirectos	5%		0.11
			COSTE UNITARIO TOTAL			**2.35**
C422aad		**m2**	**Geotextil función separadora y grupo requisito 3**			
			Geotextil con función separadora entre capas de diferente granulometría y grupo de requisito 3, según artículo 422 del PG-3, incluso solape entre láminas, totalmente colocado			
MO1000000	0.002	h	Capataz	24.86	0.05	
MO2000000	0.010	h	Oficial 1ª	20.67	0.21	
MO6000000	0.010	h	Peón Ordinario	20.10	0.20	
MT0H07ad	1.100	m2	Geotextil de separación y grupo de requisito 3	0.67	0.74	
			Coste directo			1.20
			Costes indirectos	5%		0.06
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1.26**
C422aap		**m²**	**Lamina de polietileno de 0,5 mm de espesor**			
			Lamina de polietileno de 0,5 mm de espesor, incluso solape de laminas.			
MO1000000	0.001	h	Capataz	24.86	0.02	
MO2000000	0.005	h	Oficial 1ª	20.67	0.10	
MO6000000	0.010	h	Peón Ordinario	20.10	0.20	
MT0H08ad	1.050	m2	Lamina de polietileno 0,5 mm	0.21	0.22	
			Coste directo			0.54
			Costes indirectos	5%		0.03
			COSTE UNITARIO TOTAL			**0.57**
C422b0b		**m2**	**Geotextil napa drenante.**			
			Geotextil napa drenante, totalmente colocado y terminado.			
MO1000000	0.001	h	Capataz	24.86	0.02	
MO2000000	0.050	h	Oficial 1ª	20.67	1.03	
MO6000000	0.050	h	Peón Ordinario	20.10	1.01	
MTJO00110	0.005	u	Material complementario o piezas especiales	90.15	0.45	
MT0H02b	1.050	m2	napa drenante	6.15	6.46	
			Coste directo			8.97
			Costes indirectos	5%		0.45
			COSTE UNITARIO TOTAL			**9.42**
C423a0a		**m**	**Tubo dren de PVC corrugado ranurado de 110 mm de diámetro.**			
			Tubo dren de PVC corrugado ranurado de 110 mm de diámetro, incluso material granular y lamina geotextil totalmente colocado.			
MO1000000	0.005	h	Capataz	24.86	0.12	
MO5000000	0.050	h	Peón Especializado	20.15	1.01	
MT0H06a	1.010	m	Tubo dren PVC de 110 mm corrugado ranurado	2.01	2.03	
MT0H07bd	1.100	m2	Geotextil de filtro y grupo de requisito 3	0.67	0.74	
AU3332ad	0.750	m3	Material granular	10.43	7.82	
			Coste directo			11.72
			Costes indirectos	5%		0.59
			COSTE UNITARIO TOTAL			**12.31**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C423a0b		**m**	**Tubo dren de PVC corrugado ranurado de 160 mm de diámetro.** Tubo dren de PVC corrugado ranurado de 150 mm de diámetro, incluso material granular y lamina geotextil totalmente colocado.			
MO1000000	0.005	h	Capataz	24.86	0.12	
MO5000000	0.050	h	Peón Especializado	20.15	1.01	
MT0H06b	1.010	m	Tubo dren PVC de 160 mm corrugado ranurado	4.30	4.34	
MT0H07bd	1.100	m2	Geotextil de filtro y grupo de requisito 3	0.67	0.74	
AU3332ad	0.800	m3	Material granular	10.43	8.34	
			Coste directo			14.55
			Costes indirectos	5%		0.73
			COSTE UNITARIO TOTAL			**15.28**
C423a0c		**m**	**Tubo dren de PVC corrugado ranurado de 200 mm de diámetro.** Tubo dren de PVC corrugado ranurado de 200 mm de diámetro, incluso material granular y lamina geotextil totalmente colocado.			
MO1000000	0.008	h	Capataz	24.86	0.20	
MO5000000	0.075	h	Peón Especializado	20.15	1.51	
MT0H06c	1.010	m	Tubo dren PVC de 200 mm corrugado ranurado	5.10	5.15	
MT0H07bd	1.100	m2	Geotextil de filtro y grupo de requisito 3	0.67	0.74	
AU3332ad	1.000	m3	Material granular	10.43	10.43	
			Coste directo			18.03
			Costes indirectos	5%		0.90
			COSTE UNITARIO TOTAL			**18.93**
C510a0ac		**m3**	**Zahorra artificial tipo ZA 0/32 (ZA-25), distancia mayor de 10 km.** Zahorra artificial tipo ZA 0/32 (ZA-25), según art. 510 del PG-3, extendida, humectada y compactada al 100 € del P.M. distancia de transporte mayor de 10 km.			
MO1000000	0.004	h	Capataz	24.86	0.10	
MO6000000	0.036	h	Peón Ordinario	20.10	0.72	
MQ0460a	0.015	h	Motoniveladora 110 kW	81.45	1.22	
MQ0620ba	0.018	h	Camión caja fija con cisterna para agua de 10 t	53.17	0.96	
MQ0520bb	0.018	h	Compactador autoprop. de dos cilindros vibrante de 8 - 14 t	30.63	0.55	
AU3510ac	1.050	m3	Zahorra artificial, tipo ZA 0/32 (ZA-25) mayor de 10 km	12.46	13.08	
MT0110	0.200	m3	Agua	1.10	0.22	
			Coste directo			16.85
			Costes indirectos	5%		0.84
			COSTE UNITARIO TOTAL			**17.69**
C542a0aabm		**m2**	**Mezcla bituminosa en caliente tipo hormigón bituminoso en capa rodadura AC16 surf B 50/70 S.** Fabricación, transporte y extendido de mezcla bituminosa en caliente en capa rodadura, tipo AC 16 surf B 50/70 S, espesor de 10 cm, según artículo 542 del PG-3, incluso p.p. de riegos, ligante y fíller de aportación.			
MO2000000	0.001	h	Oficial 1ª	20.67	0.02	
MO6000000	0.001	h	Peón Ordinario	20.10	0.02	
MQ0935ab	0.001	h	Planta discontinua de fabricación de MBC de 200 t/h	420.07	0.42	
MQ0625bd	0.015	h	Camión basculante semiarticulado de 25 t	81.65	1.22	
MQ0937bb	0.002	h	Extendedora de Mezcla bituminosa sobre cadenas de 2,5 - 8 m.	147.30	0.29	
MQ0510cb	0.002	h	Compactador estático, tipo ruedas múltiples de 8-12 t	42.52	0.09	
MQ0510bb	0.002	h	Compactador estático, tipo dos cilidros de 8-12 t	42.52	0.09	
MT0311aca	0.150	t	Árido de machaqueo tamaño 0/6, para mezclas bituminosas, de uso en capa de rodadura.	9.15	1.37	
MT0311ada	0.120	t	Árido de machaqueo tamaño 6/12, para mezclas bituminosas, de uso en capa de rodadura.	9.10	1.09	
MT0311aea	0.060	t	Árido de machaqueo tamaño 12/20, para mezclas bituminosas, de uso en capa de rodadura.	9.05	0.54	
MT0700c	0.009	t	Betún asfáltico marcado CE tipo B 50/70	415.09	3.74	
MT0515ab	0.008	t	Conglomerante hidráulico de cal y resistencia 12,5 MPa	57.95	0.46	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Coste directo			9.35
			Costes indirectos	5%		0.47
			COSTE UNITARIO TOTAL			**9.82**
C550a0a		**m3**	**Hormigón HF-3,5 impreso**			
			Pavimento de hormigón impreso HF-3,5 extendido, vibrado y curado, incluso p.p. de ejecución de juntas y plantillas de impresión.			
MO1000000	0.020	h	Capataz	24.86	0.50	
MO2000000	0.100	h	Oficial 1ª	20.67	2.07	
MO6000000	0.100	h	Peón Ordinario	20.10	2.01	
MQ0860b	0.040	h	Camión hormigonera de 9 m3	69.30	2.77	
MQ0948a	0.010	h	Equipo para curado y ranurado	34.77	0.35	
MT09200	0.010	kg	Líquido de curado para hormigón	2.35	0.02	
AU3010a	1.050	m3	Hormigón HF-3,5	49.93	52.43	
MT09210	5.000	m2	Plantillas de hormigón impreso (alquiler)	1.05	5.25	
			Coste directo			65.40
			Costes indirectos	5%		3.27
			COSTE UNITARIO TOTAL			**68.67**
C570b0bbb		**m**	**Bordillo peatonal A2 10x20, bicapa R5**			
			Bordillo bicapa de hormigón de sección A2 10x20 y clase resistente R5 según Norma UNE127025:1999, incluso cama de asiento de hormigón tipo HM-20, rejuntado y avitolado.			
MO1000000	0.020	h	Capataz	24.86	0.50	
MO3000001	0.100	h	Oficial 2ª Albañil	20.40	2.04	
MO6000001	0.100	h	Peón Albañil	20.10	2.01	
MT9210bbba	1.000	m	Bordillo A2 10x20 bicapa R5, 100 cm.	3.25	3.25	
AU3000g	0.015	m3	Mortero M-25	45.98	0.69	
AU3002aaa	0.090	m3	Hormigón HM-20/I	47.00	4.23	
			Coste directo			12.72
			Costes indirectos	5%		0.64
			COSTE UNITARIO TOTAL			**13.36**
C570b0fbb		**m**	**Bordillo calzada C3 15x28, bicapa R5**			
			Bordillo bicapa de hormigón de sección C3 15x28 y clase resistente R5 según Norma UNE127025:1999, incluso cama de asiento de hormigón tipo HM-20, rejuntado y avitolado.			
MO1000000	0.025	h	Capataz	24.86	0.62	
MO3000001	0.125	h	Oficial 2ª Albañil	20.40	2.55	
MO6000001	0.125	h	Peón Albañil	20.10	2.51	
MT9210fbba	1.000	m	Bordillo C3 17x28 bicapa R5, 100 cm.	5.24	5.24	
AU3000g	0.015	m3	Mortero M-25	45.98	0.69	
AU3002aaa	0.090	m3	Hormigón HM-20/I	47.00	4.23	
			Coste directo			15.84
			Costes indirectos	5%		0.79
			COSTE UNITARIO TOTAL			**16.63**
C570b0fbbcz		**m**	**Caz Homigon prefabricado 40x50**			
			Caz bicapa de hormigón prefabricado 40x50 y clase resistente R5 según Norma UNE127025:1999, incluso cama de asiento de hormigón tipo HM-20, rejuntado y avitolado.			
MO1000000	0.025	h	Capataz	24.86	0.62	
MO3000001	0.125	h	Oficial 2ª Albañil	20.40	2.55	
MO6000001	0.125	h	Peón Albañil	20.10	2.51	
AU3000g	0.015	m3	Mortero M-25	45.98	0.69	
AU3002aaa	0.090	m3	Hormigón HM-20/I	47.00	4.23	
MT9210fbbacz	1.000	m	Caz Hormigón prefabricado 40x50	7.85	7.85	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Coste directo			18.45
			Costes indirectos	5%		0.92
			COSTE UNITARIO TOTAL			**19.37**
C572a0aaa		**m**	**Rigola de 20x40 cm, 6 cm de espesor y 50 cm de longitud.**			
			Rigola de dimensiones 20x40 cm, espesor 6 cm y 50 cm de longitud, cama de hormigón tipo HM-20, formación de juntas y encuentros en inglete con mortero, según plano de detalle.			
MO1000000	0.020	h	Capataz	24.86	0.50	
MO2000000	0.100	h	Oficial 1ª	20.67	2.07	
MO6000000	0.100	h	Peón Ordinario	20.10	2.01	
MT930aaa	1.000	m2	Rigola de 20x40 cm., 6 cm. de espesor	0.94	0.94	
AU3000j	0.001	m3	Mortero M-40	58.37	0.06	
AU3002aaa	0.050	m3	Hormigón HM-20/I	47.00	2.35	
			Coste directo			7.93
			Costes indirectos	5%		0.40
			COSTE UNITARIO TOTAL			**8.33**
C575a0bcb		**m2**	**Pavimento de baldosa de hormigón gris, 40x40.**			
			Pavimento de acera compuesto por baldosa de hormigón gris, de dimensiones 40x40 cm, recibida con mortero de agarre, sobre solera de hormigón HM-20 y base de zahorra compactada. Incluso lecheado.			
MO1000001	0.030	h	Capataz Albañil	24.86	0.75	
MO2000001	0.100	h	Oficial 1ª Albañil	20.67	2.07	
MO6000001	0.200	h	Peón Albañil	20.10	4.02	
MT940bbbab	1.000	m2	Baldosa hidráulica 40x40 cm., espesor 4,5 cm., gris, textura a definir por la dirección de obra	7.10	7.10	
AU3000h	0.020	m3	Mortero M-30	50.11	1.00	
AU3002aaa	0.150	m3	Hormigón HM-20/I	47.00	7.05	
AU3012a	0.001	l	Lechada de cemento para enlucido	0.24	0.00	
			Coste directo			21.99
			Costes indirectos	5%		1.10
			COSTE UNITARIO TOTAL			**23.09**
C575ccc		**m2**	**Pavimento de gravilla sobre lamina antivegetación**			
			Pavimento de gravilla suelta, 10 cm, formada por cantos rodados 25/15 mm de tamaño, colocada sobre fieltro antivegetación de al menos 140 gr/m2 de gramaje, solapes y fijaciones. Medida la superficie ejecutada.			
MO1000000	0.030	h	Capataz	24.86	0.75	
MO3000000	0.100	h	Oficial 2ª	20.40	2.04	
MO6000000	0.200	h	Peón Ordinario	20.10	4.02	
P28SM210	1.050	m2	Geotextil antihierbas 100 g/m2	0.75	0.79	
MT0310ceaab	0.250	t	Árido grueso de naturaleza rodado	5.10	1.28	
			Coste directo			8.88
			Costes indirectos	5%		0.44
			COSTE UNITARIO TOTAL			**9.32**
C600a0d		**kg**	**Acero B500SD en barras para armado.**			
			Acero en redondos para armadura pasiva tipo B500SD, según normas UNE EN 10080 y UNE 36065, elaborado y colocado, incluso p.p. de solapes, calzos y separadores.			
MO1000000	0.001	h	Capataz	24.86	0.02	
MO2000003	0.005	h	Oficial 1ª Ferrallista	20.67	0.10	
MO4000003	0.005	h	Ayudante Ferrallista	20.16	0.10	
MQ0620aa	0.001	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	0.04	
MT0A10a	0.015	kg	Alambre recocido de diámetro 1,3 mm	0.79	0.01	
MT0B00d	1.050	kg	Barras corrugadas de acero soldable B500SD	0.74	0.78	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Coste directo			1.05
			Costes indirectos	5%		0.05
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1.10**
C610a0a		**m3**	**Hormigón de limpieza HL-15.**			
			Hormigón de limpieza HL-15 , según EHE-08 , vibrado y colocado, totalmente terminado.			
MO1000000	0.025	h	Capataz	24.86	0.62	
MO1000018	0.050	h	Oficial 1ª	20.67	1.03	
MO6000000	0.150	h	Peón Ordinario	20.10	3.02	
MQ0899ab	0.010	h	Vibrador eléctrico para hormigón de 56 mm	1.04	0.01	
AU3001a	1.025	m3	Hormigón de limpieza HL-200.	44.77	45.89	
			Coste directo			50.57
			Costes indirectos	5%		2.53
			COSTE UNITARIO TOTAL			**53.10**
C610a0b		**m3**	**Hormigón no estructural HNE-20.**			
			Hormigón no estructural HNE-20 , según EHE-08 , aplicado en rellenos y/o abrigos vibrado y colocado, totalmente terminado.			
MO1000000	0.023	h	Capataz	24.86	0.57	
MO1000018	0.075	h	Oficial 1ª	20.67	1.55	
MO6000000	0.150	h	Peón Ordinario	20.10	3.02	
MQ0899ab	0.015	h	Vibrador eléctrico para hormigón de 56 mm	1.04	0.02	
AU3002aaa	1.025	m3	Hormigón HM-20/I	47.00	48.18	
			Coste directo			53.34
			Costes indirectos	5%		2.67
			COSTE UNITARIO TOTAL			**56.01**
C610b0bcca		**m3**	**Hormigón HA-30/B/20/IIa en cimientos.**			
			Hormigón HA-30/B/20/IIa, según EHE-08, colocado mediante bomba y vibrado y curado, empleado en cimientos.			
MO1000000	0.045	h	Capataz	24.86	1.12	
MO2000000	0.200	h	Oficial 1ª	20.67	4.13	
MO6000000	0.250	h	Peón Ordinario	20.10	5.03	
MQ0899ab	0.150	h	Vibrador eléctrico para hormigón de 56 mm	1.04	0.16	
MQ0870bb	0.022	h	Bomba móvil sobre camión de hormigón de 80 m3/h	90.08	1.98	
AU3002bcbf	1.025	m3	Hormigón HA-30/IIa/F	56.96	58.38	
			Coste directo			70.80
			Costes indirectos	5%		3.54
			COSTE UNITARIO TOTAL			**74.34**
C610dbacba		**m3**	**Hormigón HA-30/IIb+ Qb, empleado en cimientos.**			
			Hormigón HA-30/IIb y ambiente específico + Qb según EHE-08, colocado mediante bomba, vibrado y curado, empleado en cimientos.			
MO1000000	0.050	h	Capataz	24.86	1.24	
MO1000018	0.250	h	Oficial 1ª	20.67	5.17	
MO6000000	0.250	h	Peón Ordinario	20.10	5.03	
MQ0899ab	0.150	h	Vibrador eléctrico para hormigón de 56 mm	1.04	0.16	
MQ0870bb	0.020	h	Bomba móvil sobre camión de hormigón de 80 m3/h	90.08	1.80	
AU3005bccb	1.000	m3	Hormigón HA-30/IIb + Qb	67.68	67.68	
			Coste directo			81.08
			Costes indirectos	5%		4.05
			COSTE UNITARIO TOTAL			**85.13**
C610dbacbb		**m3**	**Hormigón HA-30/IIb+ Qb, empleado en alzados.**			
			Hormigón HA-30/IIb y ambiente específico + Qb según EHE-08, colocado mediante bomba y vibrado y curado, empleado en alzados y losas.			
MO1000000	0.060	h	Capataz	24.86	1.49	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MO1000018	0.300	h	Oficial 1ª	20.67	6.20	
MO6000000	0.300	h	Peón Ordinario	20.10	6.03	
MQ0899ab	0.200	h	Vibrador eléctrico para hormigón de 56 mm	1.04	0.21	
MQ0870bb	0.020	h	Bomba móvil sobre camión de hormigón de 80 m3/h	90.08	1.80	
AU3005bccb	1.025	m3	Hormigón HA-30/IIb + Qb	67.68	69.37	
			Coste directo			85.10
			Costes indirectos	5%		4.26
			COSTE UNITARIO TOTAL			**89.36**
C610dbagba		**m3**	**Hormigón HA-30/IV+ Qb, empleado en cimientos.**			
			Hormigón HA-30/IV y ambiente específico + Qb según EHE-08, colocado mediante bomba, vibrado, y curado, empleado en cimientos.			
MO1000000	0.040	h	Capataz	24.86	0.99	
MO2000000	0.200	h	Oficial 1ª	20.67	4.13	
MO6000000	0.200	h	Peón Ordinario	20.10	4.02	
MQ0899ab	0.150	h	Vibrador eléctrico para hormigón de 56 mm	1.04	0.16	
MQ0870bb	0.022	h	Bomba móvil sobre camión de hormigón de 80 m3/h	90.08	1.98	
AU3005bcgb	1.000	m3	Hormigón HA-30/IV + Qb	67.68	67.68	
			Coste directo			78.96
			Costes indirectos	5%		3.95
			COSTE UNITARIO TOTAL			**82.91**
C610dbagbb		**m3**	**Hormigón HA-30/IV+ Qb, empleado en alzados.**			
			Hormigón HA-30/IV y ambiente específico + Qb según EHE-08, colocado mediante bomba, vibrado y curado, empleado en alzados.			
MO1000000	0.050	h	Capataz	24.86	1.24	
MO2000000	0.250	h	Oficial 1ª	20.67	5.17	
MO6000000	0.250	h	Peón Ordinario	20.10	5.03	
MQ0899ab	0.173	h	Vibrador eléctrico para hormigón de 56 mm	1.04	0.18	
MQ0870bb	0.036	h	Bomba móvil sobre camión de hormigón de 80 m3/h	90.08	3.24	
AU3005bcgb	1.000	m3	Hormigón HA-30/IV + Qb	67.68	67.68	
			Coste directo			82.54
			Costes indirectos	5%		4.13
			COSTE UNITARIO TOTAL			**86.67**
C610epx01		**m**	**Revestimiento epoxi, alta resistencia en canales de rodadura**			
			Revestimiento epoxi de alta resistencia para los canales de rodadura, sobre soportes de hormigón y cementosos, mediante mortero de resina epoxi y áridos de cuarzo naturales seleccionados, aplicadas a llana plana y compactado manual. Con un consumo irregular entre 5,00 mm y 10,0 mm para la ejecución de pendientes necesarias, para la correcta evacuación de las aguas . Comprendiendo: Suministro y colocación de perfiles metálicos, capa de imprimación mediante resina epoxi 100% sólidos SIKAFLOOR 160, dejando una dotación aproximada de 0,3 kg/m2, aplicada a rodillo o rastra de goma, seguidamente, con la imprimación aún húmeda, capa principal de mortero epoxi formado por SIKAFLOOR 160 más áridos de cuarzo naturales de granulometría hasta 0,8 mm, con una relación aproximada resina/árido de 1/7 aplicado mediante llana plana, dejando una dotación de 8 a 10 kg de mortero por m2 y compactado mediante medios mecánicos, dos capas de sellado mediante resina epoxi 100% sólidos de alta resistencia, coloreada, SIKAFLOOR 264 con un consumo aproximado de 0,800 kg/m2, en dos manos, aplicada a rastra de goma y rodillo de pelo corto. Medida la longitud realmente realizada. Los productos mencionados son a titulo orientativo, podrán emplearse otros productos similares o equivalentes.			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MO1000000	0.070	h	Capataz	24.86	1.74	
MO1000018	0.350	h	Oficial 1ª	20.67	7.23	
MO4000000	0.350	h	Ayudante	20.16	7.06	
MT0310aab	0.010	t	Árido Fino (< 4 mm) redondeado de naturaleza sin determinar	5.21	0.05	
P01DW050	0.050	m3	Agua	1.11	0.06	
P01DW240E	2.000	kg	Resinas epoxi	2.50	5.00	
P01DW090	1.000	ud	Pequeño material	1.25	1.25	
			Coste directo			22.39
			Costes indirectos	5%		1.12
			COSTE UNITARIO TOTAL			**23.51**
C620a0bad		**kg**	**Acero estructural S275 JR +N.**			
			Acero estructural S275 JR +N, según normas UNE EN 10025 y UNE 10027-1, totalmente acabado, incluso p.p. de accesorios para unión, medios auxiliares y pintura de imprimación.			
MO1000000	0.001	h	Capataz	24.86	0.02	
MO2000019	0.010	h	Oficial 1ª Montador	20.67	0.21	
MO2000004	0.001	h	Oficial 1ª Soldador	20.67	0.02	
MO5000004	0.002	h	Peón Especializado Soldador	20.15	0.04	
MQ1620ab	0.020	h	Equipo de soldado de acero en perfiles laminados	0.86	0.02	
MQ1701a	0.006	h	Grúa móvil de 30 tn	100.48	0.60	
MT0B03d	1.000	u	Parte proporcional de accesorios para uniones de acero normalizado	0.20	0.20	
MT0B01bad	1.000	kg	Acero estructural S275 JR+N .	0.89	0.89	
			Coste directo			2.00
			Costes indirectos	5%		0.10
			COSTE UNITARIO TOTAL			**2.10**
C620ac3		**kg**	**Sistema de protección anticorrosiva categoría C3**			
			Sistema de protección anticorrosiva para una categoría C-3, según UNE-EN_ISO 12944, incluso tratamiento del la base metálica, imprimación epoxy y acabado de poliuretano, con un espesor total igual o mayor a 200 micras, totalmente acabado, incluso p.p. de medios auxiliares. Medidos en peso de la estructura pintada.			
MO3000000	0.001	h	Oficial 2ª	20.40	0.02	
MO5000000	0.001	h	Peón Especializado	20.15	0.02	
MTB102epx	0.015	kg	Imprimación epoxi, zinc	5.70	0.09	
MTB102ptn	0.005	kg	Sistema de acabado poliuretano	2.35	0.01	
MQ0620aa	0.001	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	0.04	
			Coste directo			0.18
			Costes indirectos	5%		0.01
			COSTE UNITARIO TOTAL			**0.19**
C65800ac		**m3**	**Escollera de cantos de peso medio entre 0,5 y 1,5 t .**			
			Escollera de cantos de peso medio entre 0,5 y 1,5 t , totalmente acabada.			
MO1000000	0.002	h	Capataz	24.86	0.05	
MO6000000	0.020	h	Peón Ordinario	20.10	0.40	
MQ0405ad	0.020	h	Retroexcavadora sobre orugas de 120 Tn.	275.90	5.52	
MT0330c	1.700	t	Cantos escollera de peso medio entre 0,5 y 1,5 t	7.50	12.75	
			Coste directo			18.72
			Costes indirectos	5%		0.94
			COSTE UNITARIO TOTAL			**19.66**
C6750pt		**ud**	**Realización del proyecto de legalización MT**			
			Realización del proyecto de legalización eléctrica, de la estación depuradora, y tramites necesarios ante la Delegación de Industria.			
			Sin descomposición			1,500.00

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Costes indirectos	5%		75.00
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,575.00**
C6751pto		**ud**	**Realización proyecto de legalización BT**			
			Realización proyecto de legalización BT para su puesta en servicio y legalización de los mismos, incluso aprobación por el Organismo competente.			
			Sin descomposición			900.00
			Costes indirectos	5%		45.00
			COSTE UNITARIO TOTAL			**945.00**
C6751pto1		**ud**	**Realización proyecto de legalización BT**			
			Realización proyecto de legalización BT para su puesta en servicio y legalización de los mismos, incluso aprobación por el Organismo competente.			
			Sin descomposición			500.00
			Costes indirectos	5%		25.00
			COSTE UNITARIO TOTAL			**525.00**
C6751pto2		**ud**	**Realización proyecto de legalización BT**			
			Realización proyecto de legalización BT para su puesta en servicio y legalización de los mismos, incluso aprobación por el Organismo competente.			
			Sin descomposición			600.00
			Costes indirectos	5%		30.00
			COSTE UNITARIO TOTAL			**630.00**
C6752pto		**ud**	**Realización proyecto de legalización alumbrado**			
			Realización proyecto de legalización alumbrado.			
			Sin descomposición			600.00
			Costes indirectos	5%		30.00
			COSTE UNITARIO TOTAL			**630.00**
C680a0aa		**m2**	**Encofrado plano en paramentos ocultos.**			
			Encofrado plano en paramentos ocultos, incluso desencofrado y acopio de material. Medida la superficie encofrada útil.			
MO1000000	0.060	h	Capataz	24.86	1.49	
MO2000002	0.200	h	Oficial 1ª Encofrador	20.67	4.13	
MO6000002	0.400	h	Peón Encofrador	20.10	8.04	
MQ0620ab	0.025	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 16 t	53.01	1.33	
MT0D00d	1.000	m2	Tablón de madera de pìno para 20 usos.	3.10	3.10	
MT0D300	0.025	l	Desencofrante	1.55	0.04	
MT0110	0.050	m3	Agua	1.10	0.06	
			Coste directo			18.19
			Costes indirectos	5%		0.91
			COSTE UNITARIO TOTAL			**19.10**
C680a0ab		**m2**	**Encofrado plano en paramentos vistos.**			
			Encofrado plano en paramentos vistos, incluso desencofrado y acopio de material.			
MO1000000	0.060	h	Capataz	24.86	1.49	
MO2000002	0.200	h	Oficial 1ª Encofrador	20.67	4.13	
MO6000002	0.400	h	Peón Encofrador	20.10	8.04	
MQ0620ab	0.025	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 16 t	53.01	1.33	
MT0D01c	1.000	m2	Panel metálico para 10 usos.	5.40	5.40	
MT0D300	0.025	l	Desencofrante	1.55	0.04	
MT0D310	0.004	dm3	Material de sellado	84.03	0.34	
MT0D315	1.000	m	Moldura para hormigón	0.42	0.42	
			Coste directo			21.19

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Costes indirectos	5%		1.06
			COSTE UNITARIO TOTAL			**22.25**
C680a0ba		**m2**	**Encofrado curvo en paramentos ocultos.**			
			Encofrado curvo en paramentos ocultos, incluso desencofrado y acopio de material.			
MO1000000	0.090	h	Capataz	24.86	2.24	
MO2000002	0.300	h	Oficial 1ª Encofrador	20.67	6.20	
MO6000002	0.600	h	Peón Encofrador	20.10	12.06	
MQ0620ab	0.030	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 16 t	53.01	1.59	
MT0D00d	1.000	m2	Tablón de madera de pìno para 20 usos.	3.10	3.10	
MT0D300	0.025	l	Desencofrante	1.55	0.04	
			Coste directo			25.23
			Costes indirectos	5%		1.26
			COSTE UNITARIO TOTAL			**26.49**
C680a0bb		**m2**	**Encofrado curvo en paramentos vistos.**			
			Encofrado curvo en paramentos vistos, incluso desencofrado y acopio de material.			
MO1000000	0.090	h	Capataz	24.86	2.24	
MO2000002	0.300	h	Oficial 1ª Encofrador	20.67	6.20	
MO6000002	0.600	h	Peón Encofrador	20.10	12.06	
MQ0620ab	0.030	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 16 t	53.01	1.59	
MT0D01c	1.000	m2	Panel metálico para 10 usos.	5.40	5.40	
MT0D300	0.025	l	Desencofrante	1.55	0.04	
MT0D310	0.004	dm3	Material de sellado	84.03	0.34	
MT0D315	1.000	m	Moldura para hormigón	0.42	0.42	
			Coste directo			28.29
			Costes indirectos	5%		1.41
			COSTE UNITARIO TOTAL			**29.70**
C681a0a		**m3**	**Cimbra.**			
			Cimbra, incluso proyecto específico y elementos de apoyo, totalmente colocada. Incluido desmontaje.			
MO1000000	0.020	h	Capataz	24.86	0.50	
MO2000000	0.100	h	Oficial 1ª	20.67	2.07	
MO6000000	0.100	h	Peón Ordinario	20.10	2.01	
MT4681	1.000	m3	Cimbra metálica	4.75	4.75	
MT49681a	0.010	u	p.p. proyecto específico de cimbra	55.25	0.55	
			Coste directo			9.88
			Costes indirectos	5%		0.49
			COSTE UNITARIO TOTAL			**10.37**
C681ba		**m2**	**Apeo**			
			Apeo para cualquier altura, totalmente colocado			
MO1000000	0.010	h	Capataz	24.86	0.25	
MO6000000	0.100	h	Peón Ordinario	20.10	2.01	
MT0D210	7.400	m	Puntal metálico y telescópico	0.45	3.33	
			Coste directo			5.59
			Costes indirectos	5%		0.28
			COSTE UNITARIO TOTAL			**5.87**
C690a0a		**m2**	**Impermeabilización bituminosa de paramentos.**			
			Impermeabilización bituminosa de paramentos, totalmente acabado.			
MO1000000	0.015	h	Capataz	24.86	0.37	
MO2000000	0.050	h	Oficial 1ª	20.67	1.03	
MO5000000	0.100	h	Peón Especializado	20.15	2.02	
MT7631a	1.130	kg	Impermeabilizante bituminoso	2.15	2.43	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Coste directo			5.85
			Costes indirectos	5%		0.29
			COSTE UNITARIO TOTAL			**6.14**
C690b0bb		**m**	**Junta de estanqueidad a base de lamina de PVC.**			
			Junta de estanqueidad a base de perfil de PVC de 24 cm de ancho, en obras de hormigón armado, totalmente terminada y colocada.			
MO1000000	0.015	h	Capataz	24.86	0.37	
MO2000000	0.050	h	Oficial 1ª	20.67	1.03	
MO5000000	0.100	h	Peón Especializado	20.15	2.02	
MT0A10a	0.020	kg	Alambre recocido de diámetro 1,3 mm	0.79	0.02	
MT7632bb	1.050	m	Perfil impermeable PVC 24 cm	4.65	4.88	
			Coste directo			8.32
			Costes indirectos	5%		0.42
			COSTE UNITARIO TOTAL			**8.74**
C701c0aab		**ud**	**Señal para carretera convencional, 600 mm de diámetro nivel 2.**			
			Señal para carretera convencional sin arcén, circular de 600 mm de diámetro con un nivel de retroreflexión 2 de uso permanente, incluso excavación de cimentación, macizo de anclaje en hormigón HM-20, poste de sustentación, elementos de sujección en acero galvanizado y parte proporcional de tornillería y piezas especiales. Totalmente colocada.			
MO2000000	0.050	h	Oficial 1ª	20.67	1.03	
MO6000000	0.050	h	Peón Ordinario	20.10	1.01	
MTB20caab	1.000	u	Señal permanente circular 600 mm de diámetro nivel 2.	92.72	92.72	
MTB21000	0.450	u	Tornillería y piezas especiales	2.35	1.06	
MTB208a	1.000	u	Poste 80 x 40 x 2 mm G.	13.04	13.04	
AU3002aaa	0.064	m3	Hormigón HM-20/I	47.00	3.01	
			Coste directo			111.87
			Costes indirectos	5%		5.59
			COSTE UNITARIO TOTAL			**117.46**
C701c0abb		**ud**	**Señal para carretera convencional, triangular, 900 mm de lado nivel 2.**			
			Señal para carretera convencional sin arcén, triangular de 900 mm de lado con un nivel de retroreflexión 2 de uso permanente, incluso excavación de cimentación, macizo de anclaje en hormigón HM-20, poste de sustentación, elementos de sujección en acero galvanizado y parte proporcional de tornillería y piezas especiales. Totalmente colocada.			
MO2000000	0.050	h	Oficial 1ª	20.67	1.03	
MO6000000	0.050	h	Peón Ordinario	20.10	1.01	
MTB20cabb	1.000	u	Señal permanente triangular 900 mm de lado nivel 2.	108.58	108.58	
MTB21000	0.450	u	Tornillería y piezas especiales	2.35	1.06	
MTB208a	1.000	u	Poste 80 x 40 x 2 mm G.	13.04	13.04	
AU3002aaa	0.064	m3	Hormigón HM-20/I	47.00	3.01	
			Coste directo			127.73
			Costes indirectos	5%		6.39
			COSTE UNITARIO TOTAL			**134.12**
C704faba		**m**	**Barrera Mixta madera-acero C 120 cada 2 m**			
			Barrera Mixta madera-acero galvanizada con valla bionda simple, postes de sección $ B mm de canto separados cada 2 metros, incluso tornillería,captafaros, parte proporcional de anclaje y piezas especiales, totalmente instalada			
MO1000000	0.001	h	Capataz	24.86	0.02	
MO4000000	0.012	h	Ayudante	20.16	0.24	
MO5000000	0.012	h	Peón Especializado	20.15	0.24	
MQ0950a	0.120	h	Máquina colocadora de bionda acoplable a pisón manual	35.74	4.29	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MTB400ka	1.000	m	Valla simple mixta madera acero.	15.85	15.85	
MTB400v	0.250	ud	Captafaros reflectante bionda	3.41	0.85	
MTB400ea	0.075	ud	Juego de tornillería para elementos de contención	3.69	0.28	
MTB400db	0.500	ud	Poste C 120.	6.05	3.03	
MTB400kb	0.500	m	p.p. protección de separador y poste para barrera mixta madera-acero.	11.38	5.69	
			Coste directo			30.49
			Costes indirectos	5%		1.52
			COSTE UNITARIO TOTAL			**32.01**

C805aac — **m** — **Cerramiento de malla tipo Hercules**

Cerramiento mixto, con malla tipo Hércules o equivalente de 1,50 m de altura, conformada con varilla de acero de 5 mm de diámetro y cuadrícula de 200 x 50 mm. pilares de 60x40x1,5 mm y 1,65 de altura, colocados cada 2,50/2,60 m. acabado lacado en color verde. Colocado sobre murete de bloques de hormigón prefabricado, cara vista, 40x20x20 cm tomado con mortero de cemento, p.p. de formación de pilastras y zunchos, rematado con vierteaguas, según planos, incluso p.p. de placas, anclajes, abrazaderas y fijaciones. Totalmente terminado.

MO1000000	0.150	h	Capataz	24.86	3.73	
MO2000000	0.500	h	Oficial 1ª	20.67	10.34	
MO6000000	1.000	h	Peón Ordinario	20.10	20.10	
P01BG070	12.500	ud	Bloque hormigón gris 40x20x20	0.76	9.50	
MAT805aac	1.500	m2	Cerramiento hercules	15.40	23.10	
MT0B00d	2.500	kg	Barras corrugadas de acero soldable B500SD	0.74	1.85	
AU3000j	0.100	m3	Mortero M-40	58.37	5.84	
AU3002bbb	0.025	m3	Hormigón HA-25/IIa	50.77	1.27	
			Coste directo			75.73
			Costes indirectos	5%		3.79
			COSTE UNITARIO TOTAL			**79.52**

C805cb — **ud** — **Puerta de acceso de 5,00 x 2,80 m altura.**

Puerta corredera tipo cancela de una hoja, de 5 metros de anchura libre y 2,80 metros de altura, fabricada con estructura tubular galvanizada laminado en frío, con zócalo de chapa perfilada y barrotes verticales de tubo rectangular. Las soldaduras irán tratadas con pintura galvánica y contará con un pórtico lateral de sustentación equipado con roldanas de nilón y tope de cierre; con ruedas torneadas galvanizadas con rodamientos autoengrasados, apoyados sobre carril y cerrojo de enclavamiento al suelo. Incluido accionamiento automático y ayudas de albañilería. Medida la unidad instalada y en funcionamiento.

MO1000000	1.600	h	Capataz	24.86	39.78	
MO2000000	4.000	h	Oficial 1ª	20.67	82.68	
MO3000000	4.000	h	Oficial 2ª	20.40	81.60	
MO4000000	4.000	h	Ayudante	20.16	80.64	
MO5000000	4.000	h	Peón Especializado	20.15	80.60	
MQ0405ba	2.000	h	Retroexcavadora sobre ruedas de 15 Tn.	57.40	114.80	
MQ0899ab	2.000	h	Vibrador eléctrico para hormigón de 56 mm	1.04	2.08	
MT610020cb	1.000	ud	Puerta de acceso metálica de 5,00 m. Accionamiento automatico.	1,780.00	1,780.00	
MTJA10499	10.000	ud	Material complementario o pzas. especiales	0.52	5.20	
AU3001a	0.200	m3	Hormigón de limpieza HL-200.	44.77	8.95	
AU3002bcb	2.000	m3	Hormigón HA-30/IIa	48.84	97.68	
MT0110	1.500	m3	Agua	1.10	1.65	
MT09200	1.000	kg	Líquido de curado para hormigón	2.35	2.35	
MT0A10a	0.500	kg	Alambre recocido de diámetro 1,3 mm	0.79	0.40	
MT0B00c	100.000	kg	Barras corrugadas de acero soldable B500S	0.76	76.00	
MT0D01c	1.000	m2	Panel metálico para 10 usos.	5.40	5.40	
MT0D300	1.500	l	Desencofrante	1.55	2.33	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Coste directo			2,462.14
			Costes indirectos	5%		123.11
			COSTE UNITARIO TOTAL			**2,585.25**
C807aaa		**m2**	**Chapado de piedra pizarra**			
			Chapado de piedra de pizarra con base de mortero de cemento tipo M-50 incluso rejuntado medida la superficie realmente ejecutada			
MO1000000	0.050	h	Capataz	24.86	1.24	
MO2000000	0.250	h	Oficial 1ª	20.67	5.17	
MO6000000	0.250	h	Peón Ordinario	20.10	5.03	
P01MC040	0.040	m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	65.85	2.63	
MATP005	1.050	m2	Piedra plana de pizarra	5.40	5.67	
			Coste directo			19.74
			Costes indirectos	5%		0.99
			COSTE UNITARIO TOTAL			**20.73**
C807aab		**ud**	**Letras corpóreas acero inoxidable**			
			Suministro e instalación de letras y logotipo para panel corporativo de identificación, en acero inoxidable macizo, que incluye: *- Letras de 10 cm de altura, en minúscula, con el texto Estación Depuradora de Aguas Residuales* *- Letras de 20 cm de altura, en minúscula, con el texto Arriate* *- Logotipo corporativo en panel de 50x50 cm de ACUAES* Incluido taladros y parte proporcional de anclajes, tornillería y accesorios para su completa instalación.			
MO3000000	4.000	h	Oficial 2ª	20.40	81.60	
MO4000000	8.000	h	Ayudante	20.16	161.28	
MO5000000	8.000	h	Peón Especializado	20.15	161.20	
P01DW090	10.000	ud	Pequeño material	1.25	12.50	
MAT807aab	1.000	ud	Panel corporativo acero inoxidable	1,027.75	1,027.75	
			Coste directo			1,444.33
			Costes indirectos	5%		72.22
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,516.55**
C81300100a		**m3**	**Mantenimiento y extendido de tierra vegetal**			
			Tierra vegetal, incluyendo su mantenimiento en vivo (sembrado y abonado y riegos periódicos), su transporte para la restauración de zonas degradadas y afectadas por la obra y, finalmente su distribución en esas superficies.			
MO1000000	0.003	h	Capataz	24.86	0.07	
MO2000000	0.010	h	Oficial 1ª	20.67	0.21	
MO6000000	0.020	h	Peón Ordinario	20.10	0.40	
MQ0620ba	0.005	h	Camión caja fija con cisterna para agua de 10 t	53.17	0.27	
MQ0410aa	0.005	h	Cargadora sobre ruedas de 1,2 m3	29.59	0.15	
MTR110210	0.042	m3	Organ-humus	29.11	1.22	
MT0110	0.145	m3	Agua	1.10	0.16	
			Coste directo			2.48
			Costes indirectos	5%		0.12
			COSTE UNITARIO TOTAL			**2.60**
C8601aa		**m**	**Canalización con 2 tubos PE Ø=110 mm**			
			Canalización con 2 tubos pe de diámetro 110 mm., incluso capa de protección de hormigón, espesor 15 cm, relleno localizado en zanja con suelo seleccionado de aportación, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor normal. incluidas conexiones con arquetas, señalización y ayudas de albañilería. montado según rebt, normas cia. suministradora y ordenanzas			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			municipales.			
MO3000015	0.075	h	Oficial 2ª Electricista	20.40	1.53	
MO3000000	0.250	h	Oficial 2ª	20.40	5.10	
MO6000000	0.500	h	Peón Ordinario	20.10	10.05	
MQ0405ba	0.002	h	Retroexcavadora sobre ruedas de 15 Tn.	57.40	0.11	
MTJ320a	2.020	m	Tubo de PE corrugado bicapa Ø 110	2.21	4.46	
P01AA020	0.080	m3	Arena de río 0/6 mm.	16.80	1.34	
MTQ600000	0.100	ud	% obras accesorias y piezas especiales	25.00	2.50	
AU3002aaa	0.100	m3	Hormigón HM-20/I	47.00	4.70	
			Coste directo			29.79
			Costes indirectos	5%		1.49
			COSTE UNITARIO TOTAL			**31.28**

C8601aa63 — **m** — **Canalización con 3 tubos de PE Ø=63 mm instalado bajo cnalización de BT/MT**

Canalización subterránea de telecomunicaciones de tritubo de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), de 3x63 mm de diámetro, instalado en canalización de Baja Tensión. incluidas conexiones con arquetas, señalización y ayudas de albañilería. montado según rebt, normas cia. suministradora y ordenanzas municipales. Incluido todos los elementos necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado.

MO2000000	0.200	h	Oficial 1ª	20.67	4.13	
MO3000000	0.200	h	Oficial 2ª	20.40	4.08	
MTQ600000	0.100	ud	% obras accesorias y piezas especiales	25.00	2.50	
MTJ320g	3.000	m	Tubo de PE corrugado bicapa Ø 63	2.00	6.00	
			Coste directo			16.71
			Costes indirectos	5%		0.84
			COSTE UNITARIO TOTAL			**17.55**

C8601ab — **m** — **Canalización con 4 tubos PE Ø=110 mm**

Canalización con 4 tubos PE de diámetro 110 mm., incluso capa de protección de hormigón, espesor 15 cm, relleno localizado en zanjas con productos procedentes de la excavación o suelo seleccionado si fuera necesario, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor normal. incluidas conexiones con arquetas, señalización y ayudas de albañilería. montado según rebt, normas cia. suministradora y ordenanzas municipales.

MO1000000	0.075	h	Capataz	24.86	1.86	
MO3000000	0.250	h	Oficial 2ª	20.40	5.10	
MO5000000	0.500	h	Peón Especializado	20.15	10.08	
MQ0405ba	0.002	h	Retroexcavadora sobre ruedas de 15 Tn.	57.40	0.11	
MTJ320a	4.000	m	Tubo de PE corrugado bicapa Ø 110	2.21	8.84	
MT03264	0.080	m3	Arena protección tuberias	10.00	0.80	
MTQ600000	0.200	ud	% obras accesorias y piezas especiales	25.00	5.00	
AU3002aaa	0.120	m3	Hormigón HM-20/I	47.00	5.64	
			Coste directo			37.43
			Costes indirectos	5%		1.87
			COSTE UNITARIO TOTAL			**39.30**

C8601ac — **m** — **Canalización con 6 tubos PE Ø=110 mm**

Canalización con 6 tubos PE de diámetro 110 mm., incluso capa de protección de hormigón, espesor 15 cm, relleno localizado en zanjas con productos procedentes de la excavación o suelo seleccionado si fuera necesario, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor normal. incluidas conexiones con arquetas, señalización y ayudas de albañilería. montado según rebt, normas cia. suministradora y ordenanzas municipales.			
MO1000000	0.090	h	Capataz	24.86	2.24	
MO3000000	0.300	h	Oficial 2ª	20.40	6.12	
MO5000000	0.600	h	Peón Especializado	20.15	12.09	
MQ0405ba	0.002	h	Retroexcavadora sobre ruedas de 15 Tn.	57.40	0.11	
MTJ320a	6.000	m	Tubo de PE corrugado bicapa Ø 110	2.21	13.26	
MT03264	0.080	m3	Arena protección tuberias	10.00	0.80	
MTQ600000	0.200	ud	% obras accesorias y piezas especiales	25.00	5.00	
AU3002aaa	0.120	m3	Hormigón HM-20/I	47.00	5.64	
			Coste directo			45.26
			Costes indirectos	5%		2.26
			COSTE UNITARIO TOTAL			**47.52**
C8601tt		**ud**	**Sistema de puesta a tierra pica**			
			Suministro e instalación de sistema de puesta a tierra con pica de acero cobrizado de 2 metros de longitud. Medida la unidad ejecutada, incluso cualquier elemento necesario para su instalación. Incluso soldaduras aluminotérmicas.			
MO2000015	0.250	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	5.17	
MO3000015	0.025	h	Oficial 2ª Electricista	20.40	0.51	
MTK009	1.000	ud	Sistema tt con pica acero recubr. Cu, l=2000 mm,Ø=14,3	23.10	23.10	
MTJO00110	0.100	u	Material complementario o piezas especiales	90.15	9.02	
			Coste directo			37.80
			Costes indirectos	5%		1.89
			COSTE UNITARIO TOTAL			**39.69**
C8601ttt		**ud**	**Sistema de puesta a tierra de todos los elementos metálicos**			
			SISTEMA DE PUESTA A TIERRA DE TODOS LOS ELEMENTOS METÁLICOS (tuberías, estructuras, bombas, escaleras, etc.). Para red equipotecial. Medida la unidad ejecutada, incluso cualquier elemento necesario para su instalación.			
MTJO00110	2.000	u	Material complementario o piezas especiales	90.15	180.30	
MO2000015	2.000	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	41.34	
MO3000015	2.000	h	Oficial 2ª Electricista	20.40	40.80	
			Coste directo			262.44
			Costes indirectos	5%		13.12
			COSTE UNITARIO TOTAL			**275.56**
C8602ab		**m**	**Circuito con conductores unipolares Cu XLPE 0,6/1 kV 4x6+TTx16 mm2.**			
			Circuito de a.p. con conductores unipolares de cobre de sección 4x6 mm2 para fases y neutro con aislamiento termoplástico XLPE 0,6/1 Kv, y conductor de toma de tierra de PVC 750 V 1x16 mm2, incluso conexiones, cinta señalizadora y ayudas de albañilería, según REBT, normas cía. suministradora y ordenanzas municipales.			
MO1000015	0.004	h	Capataz Electricista	24.86	0.10	
MO2000015	0.020	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	0.41	
MO5000015	0.020	h	Peón Especializado Electricista	20.15	0.40	
MTK0001a	4.040	m	Conductor Cu Unipolar XLPE 0,6/1 Kv 6 mm2.	0.27	1.09	
MTK0005b	1.010	m	Conductor TT Cu Unipolar PVC 750 V 16 mm2.	0.98	0.99	
MTJO00110	0.011	u	Material complementario o piezas especiales	90.15	0.99	
MTJO00210	1.000	m	Cinta señalizadora conducción electrica	0.24	0.24	
			Coste directo			4.22
			Costes indirectos	5%		0.21

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			COSTE UNITARIO TOTAL			**4.43**
C8604dcb		**ud**	**Báculo ac.galvanizado H=8 m., brazo doble 1 m.**			
			Suministro e instalción de Báculo/columna troncocónica de 8 m. de altura con brazo doble de 1 m, de sección circular, construida en un solo tramo en acero al carbono S-235-JR, s/norma UNE-EN 40-5, provista de caja de conexión y derivación, fusibles y protección mediante puesta a tierra con pica, conductor interior para 0,6/1 KV. incluso cimentación realizada con hormigón de HM-20 y pernos de anclaje según planos. incluso montaje y conexionado. incluso cable de conexión interior 0,6/1 KV desde caja de fusibles hasta luminaria. incluso cualquier elemento o accesorio necesario para su correcto funcionamiento, según reglamento electrotécnico de baja tensión. medida la unidad totalmente instalada probada y funcionando			
MO1000015	0.150	h	Capataz Electricista	24.86	3.73	
MO2000015	0.500	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	10.34	
MO2000000	0.500	h	Oficial 1ª	20.67	10.34	
MO5000015	0.500	h	Peón Especializado Electricista	20.15	10.08	
MQ0620aa	0.500	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	21.56	
MTK0010dc	1.000	ud	Báculo ac. galvanizado H=8 m. con Br.1 m.	421.45	421.45	
MTK009	1.000	ud	Sistema tt con pica acero recubr. Cu, l=2000 mm,Ø=14,3	23.10	23.10	
MTJO00110	0.400	u	Material complementario o piezas especiales	90.15	36.06	
AU3002bbb	1.200	m3	Hormigón HA-25/IIa	50.77	60.92	
			Coste directo			597.58
			Costes indirectos	5%		29.88
			COSTE UNITARIO TOTAL			**627.46**
C8604vv		**ud**	**Báculo ac.galvanizado H=8 m., brazo 1 m.**			
			Báculo/columna troncocónica de 8 m. de altura con brazo de 1 m, de sección circular, construida en un solo tramo en acero al carbono s-235-jr, s/norma une-en 40-5, provista de caja de conexión y derivación, fusibles y protección mediante puesta a tierra con pica, conductor interior para 0,6/1 kv. incluso cimentación realizada con hormigón de hm-20 y pernos de anclaje según planos. incluso montaje y conexionado. incluso cable de conexión interior 0,6/1 kv desde caja de fusibles hasta luminaria. incluso cualquier elemento o accesorio necesario para su correcto funcionamiento, según reglamento electrotécnico de baja tensión. medida la ud. totalmente instalada probada y funcionando			
MO2000015	0.200	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	4.13	
MO3000015	0.500	h	Oficial 2ª Electricista	20.40	10.20	
MO5000015	1.500	h	Peón Especializado Electricista	20.15	30.23	
MQ0620aa	0.500	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	21.56	
MTK0010vv	1.000	ud	Báculo ac. galvanizado H=8 m.	311.32	311.32	
MTK009	1.000	ud	Sistema tt con pica acero recubr. Cu, l=2000 mm,Ø=14,3	23.10	23.10	
MTJO00110	0.200	u	Material complementario o piezas especiales	90.15	18.03	
P01HC390	0.540	m3	Hormigón HA-25/B/40/IIa central	47.50	25.65	
			Coste directo			444.22
			Costes indirectos	5%		22.21
			COSTE UNITARIO TOTAL			**466.43**
C860517		**ud**	**Luminaria LED Iridium3 BGP382 1xGRN100/830A**			
			Suministro e instalación de Luminaria led iridium3 bgp382 1xgrn100/830 o equivalente a aprobar por la d.f., equipada de carcasa y cúpula de aluminio, cierre de policarbonato y lámpara, incluyendo izado, cofret de conexión, cableado y conexionado y programador de funcionamiento. incluso elementos y accesorios para telegestión punto a punto. incluso equipo electrónico para regulación programable / doble nivel. medida la ud.			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			totalmente instalada probada y funcionando.			
MO2000015	0.060	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	1.24	
MO3000015	0.200	h	Oficial 2ª Electricista	20.40	4.08	
MO5000015	0.400	h	Peón Especializado Electricista	20.15	8.06	
MTJO00110	0.050	u	Material complementario o piezas especiales	90.15	4.51	
MTK0018led	1.000	ud	Luminaria LED Iridium3 BGP382 1xGRN100/830A	325.00	325.00	
			Coste directo			342.89
			Costes indirectos		5%	17.14
			COSTE UNITARIO TOTAL			**360.03**
C8605cac		**ud**	**Luminaria LED Iridium3 BGP382 1xGRN105/740 DM**			
			Suministro e instalción de Luminaria LED Iridium3 BGP382 1xGRN105/740 DM o similar a aprobar por la D.F., equipada de carcasa y cúpula de aluminio, cierre de policarbonato y lámpara, incluyendo izado, cofre de conexión, cableado y conexionado. Incluso elementos y accesorios para telegestión punto a punto. Incluso equipo electrónico para regulación programable, controlador de luminaria para telegestión punto a punto. Medida la unidad totalmente instalada probada y funcionando.			
MO1000015	0.030	h	Capataz Electricista	24.86	0.75	
MO2000015	0.100	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	2.07	
MO5000015	0.200	h	Peón Especializado Electricista	20.15	4.03	
MQ0620aa	0.100	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	4.31	
MTJO00110	0.050	u	Material complementario o piezas especiales	90.15	4.51	
MTK090led	1.000	ud	BGP382 1xGRN105/740 DM	361.25	361.25	
			Coste directo			376.92
			Costes indirectos		5%	18.85
			COSTE UNITARIO TOTAL			**395.77**
C86060aac		**ud**	**Arqueta prefabricada de hormigón de 30x30 cm (interior).**			
			Arqueta prefabricada de hormigón ciega de dimensiones 30x30 cm (exterior), con tapa de hormigón.			
MO1000000	0.025	h	Capataz	24.86	0.62	
MO4000000	0.250	h	Ayudante	20.16	5.04	
MQ0620aa	0.050	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	2.16	
MQ0500bb	0.050	h	Compactador manual, tipo pisón de 0,15 t	3.40	0.17	
MQ0418a	0.050	h	Retroexcavadora mixta	27.85	1.39	
MTK003a	1.000	u	Arqueta prefabricada de hormigón de 30x30 cm (interior).	25.41	25.41	
MTK002aa	0.500	u	Tapa de fundición de 30x30 cm para arqueta A.P.	25.96	12.98	
AU3000d	0.010	m3	Mortero M-10	33.59	0.34	
			Coste directo			48.11
			Costes indirectos		5%	2.41
			COSTE UNITARIO TOTAL			**50.52**
C8606bb		**ud**	**Arqueta prefabricada de hormigón de 40x40 cm (interior).**			
			Arqueta prefabricada de hormigón sin fondo de dimensiones 40x40 cm (exterior), con tapa y marco de PRFV, según norma ONSE 01.01-16, normas cia. suministradora y normativa municipal.			
MO2000015	0.250	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	5.17	
MO3000015	0.075	h	Oficial 2ª Electricista	20.40	1.53	
MO5000015	0.500	h	Peón Especializado Electricista	20.15	10.08	
MQ0500ab	0.050	h	Compactador manual, tipo bandeja vibrante de 0,15 t	3.49	0.17	
MQ0418a	0.050	h	Retroexcavadora mixta	27.85	1.39	
MTK0003b	1.000	ud	Arqueta prefabricada de hormigón de 40x40 cm (interior).	31.64	31.64	
MTK0002bb	1.000	ud	Tapa de PRFV de 40x40 cm para arqueta A.P.	19.40	19.40	
AU3000d	0.100	m3	Mortero M-10	33.59	3.36	
			Coste directo			72.74
			Costes indirectos		5%	3.64

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			COSTE UNITARIO TOTAL			**76.38**
C8606da		**ud**	**Arqueta prefabricada de hormigón de 50x50 cm (interior).**			
			Arqueta prefabricada de hormigón sin fondo de dimensiones 50x50 cm (exterior), con tapa y marco de fundición clase c-250 une-en-124, según norma onse 01.01-16, normas cia. suministradora y normativa municipal.			
MO2000000	0.100	h	Oficial 1ª	20.67	2.07	
MO6000000	0.100	h	Peón Ordinario	20.10	2.01	
MQ0620aa	0.010	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	0.43	
MQ0500ab	0.080	h	Compactador manual, tipo bandeja vibrante de 0,15 t	3.49	0.28	
MQ0418a	0.080	h	Retroexcavadora mixta	27.85	2.23	
MTK0003d	1.000	ud	Arqueta prefabricada de hormigón de 50x50 cm (interior).	50.07	50.07	
MTK0002ad	1.000	ud	Tapa de fundición de 50x50 cm para arqueta A.P.	45.40	45.40	
AU3000d	0.020	m3	Mortero M-10	33.59	0.67	
			Coste directo			103.16
			Costes indirectos	5%		5.16
			COSTE UNITARIO TOTAL			**108.32**
C86100aa		**m**	**Formación de canal en hormigón**			
			Formación de canal en hormigón HA-25, de 30 cm de ancho y 30 cm de alto, angulares de acero galvanizado y tapas de PRFV. según planos.Medida la unidad completamente ejecutada. Incluido cualquier elemento necesario para su correcta			
MO3000015	0.040	h	Oficial 2ª Electricista	20.40	0.82	
MO2000015	0.200	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	4.13	
MO6000000	0.200	h	Peón Ordinario	20.10	4.02	
MQ0899ab	0.150	h	Vibrador eléctrico para hormigón de 56 mm	1.04	0.16	
P01HC390	0.180	m3	Hormigón HA-25/B/40/IIa central	47.50	8.55	
MTK0002bb	2.000	ud	Tapa de PRFV de 40x40 cm para arqueta A.P.	19.40	38.80	
			Coste directo			56.48
			Costes indirectos	5%		2.82
			COSTE UNITARIO TOTAL			**59.30**
C86101aa		**m**	**Bandejas de acero inoxidable de 30x10 cm con tapa**			
			Suministro e instalación de Bandeja de acero inoxidable de 300x100 mm con tapa tipo unex modelo 66, o similar incluso fijaciones a los paramentos cada 1.5 metros, en tramos de 3 metros. Separación intermedia control y fuerza. Medida la unidad completamente ejecutada. Incluido cualquier elemento necesario para su correcta			
MO3000015	0.040	h	Oficial 2ª Electricista	20.40	0.82	
MO2000015	0.200	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	4.13	
MAT86101	1.100	m	Bandeja de acero galvanizado 30x10 cm	19.40	21.34	
			Coste directo			26.29
			Costes indirectos	5%		1.31
			COSTE UNITARIO TOTAL			**27.60**
C86102aa		**m**	**Tubo de acero galvanizado varios diametros**			
			Suministro e instalación de Tubo de acero galvanizado de diametro igual o menor a 50 mm, incluso anclajes y fijaciones. Medida la unidad completamente ejecutada. Incluido cualquier elemento necesario para su correcta instalación y montaje.			
MO3000015	0.040	h	Oficial 2ª Electricista	20.40	0.82	
MO2000015	0.200	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	4.13	
MAT86102	1.100	m	Tubo de acero galvanizado	6.80	7.48	
			Coste directo			12.43
			Costes indirectos	5%		0.62

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			COSTE UNITARIO TOTAL			**13.05**
C8721ab		**m**	**Canalización compuesta por 4 tubos de PEHD bicapa de 200 mm de diámetro**			
			Canalización subterráneacompuesta por 4 tubos de PEHD bicapa de 200 mm de diámetro, ubicada en el fondo de zanja a la profundidad indicada en plano, sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, protegidos con una capa de 10 cm de hormigón HM-20, cubiertos de terreno neatural compactado al 95% del proctor normal y cinta de señalización. Incluyendo excavación, conexiones con arquetas, señalización y ayudas de albañilería. montado según REBT, NTE, normas particulares de la compañía suministradora y ordenanzas municipales. Medido el metro lineal ejecutado totalmente instalado.			
MO1000000	0.030	h	Capataz	24.86	0.75	
MO2000000	0.100	h	Oficial 1ª	20.67	2.07	
MO5000000	0.200	h	Peón Especializado	20.15	4.03	
MQ0540	0.100	h	Pisones motorizados de 0,08 t	11.44	1.14	
MQ0625ac	0.100	h	Camión basculante rígido de 20 t	59.70	5.97	
MQ0418a	0.100	h	Retroexcavadora mixta	27.85	2.79	
MT03260	0.018	t	Arena natural	3.61	0.06	
MTJO00210	1.000	m	Cinta señalizadora conducción electrica	0.24	0.24	
MAT8720	4.000	m	Tubo de PEHD 200 mm	3.05	12.20	
AU3002aaa	0.120	m3	Hormigón HM-20/I	47.00	5.64	
			Coste directo			34.89
			Costes indirectos	5%		1.74
			COSTE UNITARIO TOTAL			**36.63**
C8721ad		**m**	**Canalización compuesta por 2 tubos de PEHD bicapa de 160 mm de diámetro**			
			Canalización subterráneacompuesta por 2 tubos de PEHD bicapa de 160 mm de diámetro, ubicada en el fondo de zanja a la profundidad indicada en plano, sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, protegidos con una capa de 10 cm de hormigón HM-20, cubiertos de terreno neatural compactado al 95% del proctor normal y cinta de señalización. incluidas conexiones con arquetas, señalización y ayudas de albañilería. montado según REBT, NTE, normas particulares de la compañía suministradora y ordenanzas municipales. medido el metro lineal ejecutado totalmente instalado.			
MO1000000	0.030	h	Capataz	24.86	0.75	
MO2000000	0.150	h	Oficial 1ª	20.67	3.10	
MO5000000	0.150	h	Peón Especializado	20.15	3.02	
MQ0540	0.150	h	Pisones motorizados de 0,08 t	11.44	1.72	
MQ0418a	0.100	h	Retroexcavadora mixta	27.85	2.79	
MT03260	0.020	t	Arena natural	3.61	0.07	
MTJO00210	1.100	m	Cinta señalizadora conducción electrica	0.24	0.26	
MAT8720	2.100	m	Tubo de PEHD 200 mm	3.05	6.41	
AU3002aaa	0.130	m3	Hormigón HM-20/I	47.00	6.11	
			Coste directo			24.23
			Costes indirectos	5%		1.21
			COSTE UNITARIO TOTAL			**25.44**
C8731a		**m**	**Conductor desnudo aéreo de m.T. Y a.T. Tipo LA-56**			
			Conductor unipolar desnudo Al-Ac para líneas aéreas de Media y Alta Tensión tipo LA-56, según RLAT y normas cia. suministradora. Incluso todos los elementos y accesorios necesarios para su correcta instalación. Incluso protección avifauna.			
MO3000015	0.001	h	Oficial 2ª Electricista	20.40	0.02	
MO2000015	0.050	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	1.03	
MO5000015	0.050	h	Peón Especializado Electricista	20.15	1.01	
MQ0620aa	0.001	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	0.04	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MTJ410a	1.000	m	Conductor aéreo de M.T. tipo LA-56.	0.79	0.79	
MTJO00110	0.010	u	Material complementario o piezas especiales	90.15	0.90	
			Coste directo			3.79
			Costes indirectos	5%		0.19
			COSTE UNITARIO TOTAL			**3.98**
C8731ac10		**ud**	**Apoyo de celosía C 1000 10 BT.** Suministro e instalación de Apoyo de celosía de C 1000 DAN de esfuerzo nominal y de 10 m de altura total, en montaje bóveda triangular. Designación C 1000 10 BT Unesa, o similar medida la unidad totalmente instalada, incluso cimentación, puesta a tierra, crucetas, protección avifauna, antiescalo y cualquier accesorio necesario para su correcta instalación, incluso cimentación con hormigón HM-20.			
MO1000015	0.884	h	Capataz Electricista	24.86	21.98	
MO2000015	4.420	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	91.36	
MO5000015	4.420	h	Peón Especializado Electricista	20.15	89.06	
MQ1701a	1.360	h	Grúa móvil de 30 tn	100.48	136.65	
MQ0620aa	0.850	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	36.64	
MQ0405ba	0.255	h	Retroexcavadora sobre ruedas de 15 Tn.	57.40	14.64	
MTJO00110	1.000	u	Material complementario o piezas especiales	90.15	90.15	
AU3002aaa	2.200	m3	Hormigón HM-20/I	47.00	103.40	
mt35pya050ww	1.000	Ud	Apoyo metálico de celosía, de 10 m de altura y 1000 daN de esfuerzo nominal, compuesto de cabeza prismática y fuste troncopirami	617.22	617.22	
P15AH280	1.000	ud	Prot.antiescalo p.apoyo metál.	218.00	218.00	
			Coste directo			1,419.10
			Costes indirectos	5%		70.96
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,490.06**
C8731ac12		**ud**	**Apoyo de celosía C 1000 12 BT.** Apoyo de celosía de C 1000 DAN de esfuerzo nominal y de 12 m de altura total, en montaje bóveda triangular. Designación C 1000 12 BT Unesa, o similar medida la unidad totalmente instalada, incluso cimentación, puesta a tierra, crucetas, protección avifauna, antiescalo y cualquier accesorio necesario para su correcta instalación, incluso cimentación con hormigón HM-20.			
MO1000015	0.884	h	Capataz Electricista	24.86	21.98	
MO2000015	4.420	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	91.36	
MO5000015	4.420	h	Peón Especializado Electricista	20.15	89.06	
MQ1701a	1.360	h	Grúa móvil de 30 tn	100.48	136.65	
MQ0620aa	0.850	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	36.64	
MQ0405ba	0.255	h	Retroexcavadora sobre ruedas de 15 Tn.	57.40	14.64	
MTJO00110	1.000	u	Material complementario o piezas especiales	90.15	90.15	
AU3002aaa	3.150	m3	Hormigón HM-20/I	47.00	148.05	
mt35pya050aa	1.000	Ud	Apoyo metálico de celosía, de 12 m de altura y 1000 daN de esfuerzo nominal, compuesto de cabeza prismática y fuste troncopirami	617.22	617.22	
P15AH280	1.000	ud	Prot.antiescalo p.apoyo metál.	218.00	218.00	
			Coste directo			1,463.75
			Costes indirectos	5%		73.19
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,536.94**
C8731ac14		**ud**	**Apoyo de celosía C 1000 14 BT.** Apoyo de celosía de C 1000 DAN de esfuerzo nominal y de 14 m de altura total, en montaje bóveda triangular. Designación C 1000 14 BT Unesa, o similar medida la unidad totalmente instalada, incluso cimentación, puesta a tierra, crucetas, protección avifauna, antiescalo y cualquier accesorio necesario para su correcta instalación, incluso cimentación con hormigón HM-20.			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MO1000015	0.884	h	Capataz Electricista	24.86	21.98	
MO2000015	4.420	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	91.36	
MO5000015	4.420	h	Peón Especializado Electricista	20.15	89.06	
MQ1701a	1.360	h	Grúa móvil de 30 tn	100.48	136.65	
MQ0620aa	0.850	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	36.64	
MQ0405ba	0.255	h	Retroexcavadora sobre ruedas de 15 Tn.	57.40	14.64	
MTJO00110	1.000	u	Material complementario o piezas especiales	90.15	90.15	
AU3002aaa	3.690	m3	Hormigón HM-20/I	47.00	173.43	
mt35pya050ee	1.000	Ud	Apoyo metálico de celosía, de 14 m de altura y 1000 daN de esfuerzo nominal, compuesto de cabeza prismática y fuste troncopirami	800.20	800.20	
P15AH280	1.000	ud	Prot.antiescalo p.apoyo metál.	218.00	218.00	
			Coste directo			1,672.11
			Costes indirectos	5%		83.61
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,755.72**

C8738app — **ud** — **Apoy.Prin.Línea aérea MT.20KV**

Apoyo de celosía horizontal atirantado, principio de línea aérea de M.T. de 20 kV. formada por: apoyo metálico galvanizado de 12 m. de altura total y 3.000 kg. de esfuerzo en punta, armado e izado; cruceta metálica galvanizada montaje 0; cadena de aisladores horizontales de 3 elementos U40B; anillo equipotencial para corrientes de paso y contacto compuesto por cable de Cu desnudo de 50 mm2., juego de aisladores, electrodos de toma de tierra cobrizados de 2 m., realizado en terreno accesible a camiones, incluso apertura de pozo en terreno de consistencia dura (roca), hormigonado para cimentación y transportes. Unidad totalmente instalada.

MO2000015	3.000	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	62.01	
MO3000015	3.600	h	Oficial 2ª Electricista	20.40	73.44	
MO5000015	11.360	h	Peón Especializado Electricista	20.15	228.90	
IEB007N	1.000	u	APOYO METALICO GALVANIZADO	834.03	834.03	
IEB006N	1.000	u	CRUCETA METALICA GALVANIZADA MONTAJE 0	335.08	335.08	
IEB004N	9.000	u	CADENA AISLADORES HORIZONTAL U40B	58.65	527.85	
MT8131020	26.000	m	Conduc cobre desnudo 50 mm2	4.60	119.60	
IE11300	2.000	u	PICA DE ACERO COBRIZADO (2 m) GRA.	20.03	40.06	
ET00100	1.500	m3	CANON VERTIDO TIERRAS INERTES	1.00	1.50	
I_0000034	253.800	kg	Barras corrugadas de acero soldable B500SD	0.75	190.35	
P03AA020	2.675	kg	Alambre atar 1,30 mm.	0.77	2.06	
P01HC260	3.000	m3	Hormigón HA-25/B/20/I central	45.00	135.00	
CM00100	0.180	m3	MADERA DE PINO EN TABLONCILLO	213.28	38.39	
WW80010	0.800	kg	PUNTAS 20x100 cm	7.42	5.94	
MQ1701a	1.000	h	Grúa móvil de 30 tn	100.48	100.48	
MQ0899ab	0.600	h	Vibrador eléctrico para hormigón de 56 mm	1.04	0.62	
MQ0418a	0.420	h	Retroexcavadora mixta	27.85	11.70	
MQ0625ac	0.240	h	Camión basculante rígido de 20 t	59.70	14.33	
			Coste directo			2,721.34
			Costes indirectos	5%		136.07
			COSTE UNITARIO TOTAL			**2,857.41**

C87390a — **ud** — **Puesta a tierra de apoyo mediante anillo difusor.**

Puesta a tierra de apoyo metálico mediante anillo difusor de cable desnudo de cobre de 50 mm2, unido a una pica de l=2 m ø 14 mm., según normas cia. suministradora.

MO1000000	0.050	h	Capataz	24.86	1.24	
MO3000000	0.500	h	Oficial 2ª	20.40	10.20	
MTJ461a	1.000	ud	Puesta a tierra de apoyo mediante anillo difusor.	124.29	124.29	
MTQ600000	0.300	ud	% obras accesorias y piezas especiales	25.00	7.50	
			Coste directo			143.23
			Costes indirectos	5%		7.16

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			COSTE UNITARIO TOTAL			**150.39**
C873991a		**ud**	**Placa señalización "peligro eléctrico".**			
			Placa de señalización de "peligro eléctrico" en apoyos metálicos líneas M.T., según normas cia. suministradora.			
MO1000000	0.001	h	Capataz	24.86	0.02	
MO3000000	0.050	h	Oficial 2ª	20.40	1.02	
MTJ462a	1.000	ud	Placa señalización "peligro eléctrico".	11.29	11.29	
MTQ600000	0.010	ud	% obras accesorias y piezas especiales	25.00	0.25	
			Coste directo			12.58
			Costes indirectos	5%		0.63
			COSTE UNITARIO TOTAL			**13.21**
C873992b		**ud**	**Cadena de 3 aisladores de vidrio M.T.**			
			Cadena de 3 aisladores de vidrio, con grapas y herrajes para líneas de M.T, según RLAT y normas cia. suministradora.			
MO1000015	0.050	h	Capataz Electricista	24.86	1.24	
MO2000015	0.250	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	5.17	
MO5000015	0.250	h	Peón Especializado Electricista	20.15	5.04	
MTJ463a	3.000	ud	Aislador polimérico líneas M.T.	33.29	99.87	
MTQ600000	0.400	ud	% obras accesorias y piezas especiales	25.00	10.00	
			Coste directo			121.32
			Costes indirectos	5%		6.07
			COSTE UNITARIO TOTAL			**127.39**
C873993a		**ud**	**Seccionador unipolar "cut-out", 24 kV 400 A con fusibles calibrados según la potencia instalada**			
			Seccionador unipolar tipo "cut-out" con fusibles de 24 Kv 400 A.con fusibles calibrados. según normas cia. suministradora.			
MO1000015	0.050	h	Capataz Electricista	24.86	1.24	
MO2000015	0.250	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	5.17	
MO5000015	0.250	h	Peón Especializado Electricista	20.15	5.04	
MTJ464a	1.000	ud	Seccionador unipolar "cut-out", 24 kV 200 A. con fusibles calibrados.	275.00	275.00	
MTQ600000	0.500	ud	% obras accesorias y piezas especiales	25.00	12.50	
			Coste directo			298.95
			Costes indirectos	5%		14.95
			COSTE UNITARIO TOTAL			**313.90**
C8741cc		**m**	**Canalización subterránea de 4 tubos Ø200 mm.PEHD**			
			Canalización subterránea para bt compuesta por 4 tubos de pe bicapa de 200 mm de diámetro, recubiertos de hormigón, ubicada en el fondo de zanja a la profundidad indicada en plano señalizada mediante cinta. incluidas conexiones con arquetas, señalización y ayudas de albañilería. montado según rebt, normas cia. suministradora y ordenanzas municipales.			
MO1000000	0.080	h	Capataz	24.86	1.99	
MO2000000	0.400	h	Oficial 1ª	20.67	8.27	
MO5000000	0.400	h	Peón Especializado	20.15	8.06	
MQ0540	0.169	h	Pisones motorizados de 0,08 t	11.44	1.93	
MQ0625ac	0.001	h	Camión basculante rígido de 20 t	59.70	0.06	
MQ0418a	0.002	h	Retroexcavadora mixta	27.85	0.06	
MT03260	0.018	t	Arena natural	3.61	0.06	
MTJO00210	1.000	m	Cinta señalizadora conducción electrica	0.24	0.24	
MTJB110g	4.000	m	Tubo de PE Ø 200, para canalización eléctica.	2.40	9.60	
AU3002aaa	0.130	m3	Hormigón HM-20/I	47.00	6.11	
			Coste directo			36.38
			Costes indirectos	5%		1.82
			COSTE UNITARIO TOTAL			**38.20**
C8741dd		**m**	**Canalización subterránea para BT de 6T Ø200 mm.PEHD.**			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Suministro e instalción de Canalización subterránea para bt compuesta por 6 tubos de pe bicapa de 200 mm de diámetro, recubiertos de hormigón, ubicada en el fondo de zanja a la profundidad indicada en plano señalizada mediante cinta. incluidas conexiones con arquetas, señalización y ayudas de albañilería. montado según rebt, normas cia. suministradora y ordenanzas municipales.			
MO1000000	0.080	h	Capataz	24.86	1.99	
MO2000000	0.400	h	Oficial 1ª	20.67	8.27	
MO5000000	0.400	h	Peón Especializado	20.15	8.06	
MQ0540	0.169	h	Pisones motorizados de 0,08 t	11.44	1.93	
MQ0625ac	0.001	h	Camión basculante rígido de 20 t	59.70	0.06	
MQ0418a	0.002	h	Retroexcavadora mixta	27.85	0.06	
MT03260	0.018	t	Arena natural	3.61	0.06	
MTJO00210	1.000	m	Cinta señalizadora conducción electrica	0.24	0.24	
MTJB110g	6.000	m	Tubo de PE Ø 200, para canalización eléctica.	2.40	14.40	
AU3002aaa	0.130	m3	Hormigón HM-20/I	47.00	6.11	
			Coste directo			41.18
			Costes indirectos	5%		2.06
			COSTE UNITARIO TOTAL			**43.24**
C8743a		**ud**	**Arqueta A.T.tipo A-1.**			
			Suministro e instalación de Arqueta de registro tipo A-1 normalizada por cia. suministradora, para red de distribución de energia electrica en A.T., incluso excavación, carga y transporte de materiales sobrantes a vertedero o lugar de empleo, marco fijado a obra y tapa reforzada tipo D-400, gancho de abertura, sellado de canalizaciones una vez instalados los circuitos, totalmente terminada y construida según plano de detalles del proyecto, normas particulares de la conpañia suministradora, normas MV.,ordenanza municipal y REBT.			
MO3000015	0.025	h	Oficial 2ª Electricista	20.40	0.51	
MO2000015	0.050	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	1.03	
MO6000000	0.100	h	Peón Ordinario	20.10	2.01	
MQ0540	0.169	h	Pisones motorizados de 0,08 t	11.44	1.93	
MQ0625ac	0.075	h	Camión basculante rígido de 20 t	59.70	4.48	
MQ0418a	0.100	h	Retroexcavadora mixta	27.85	2.79	
MTJ330a	1.000	ud	Arqueta prefabricada tipo A-1.	79.00	79.00	
MTJ335a	1.000	ud	Tapa de arqueta tipo A-1.	73.36	73.36	
MTJ340a	1.000	ud	Marco L60.60.6 para arqueta prefabricada tipo A-1.	12.65	12.65	
AU3000d	0.010	m3	Mortero M-10	33.59	0.34	
			Coste directo			178.10
			Costes indirectos	5%		8.91
			COSTE UNITARIO TOTAL			**187.01**
C8743b		**ud**	**Arqueta A.T.tipo A-2.**			
			Suministro e instalación de Arqueta de registro tipo A-2 normalizada por cia. suministradora, para red de distribución de energia electrica en A.T., incluso excavación, carga y transporte de materiales sobrantes a vertedero o lugar de empleo, marco fijado a obra y tapa reforzada tipo D-400, gancho de abertura, sellado de canalizaciones una vez instalados los circuitos, totalmente terminada y construida según plano de detalles del proyecto, normas particulares de la conpañia suministradora, normas MV.,ordenanza municipal y REBT.			
MO1000000	0.050	h	Capataz	24.86	1.24	
MO2000000	0.100	h	Oficial 1ª	20.67	2.07	
MO5000000	0.200	h	Peón Especializado	20.15	4.03	
MO6000000	0.200	h	Peón Ordinario	20.10	4.02	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MQ0540	0.169	h	Pisones motorizados de 0,08 t	11.44	1.93	
MQ0625ac	0.150	h	Camión basculante rígido de 20 t	59.70	8.96	
MQ0418a	0.200	h	Retroexcavadora mixta	27.85	5.57	
MTJ330b	1.000	ud	Arqueta prefabricada tipo A-2.	140.00	140.00	
MTJ335a	2.000	ud	Tapa de arqueta tipo A-1.	73.36	146.72	
MTJ340b	1.000	ud	Marco L60.60.6 para arqueta prefabricada tipo A-2.	18.48	18.48	
AU3000d	0.020	m3	Mortero M-10	33.59	0.67	
			Coste directo			333.69
			Costes indirectos	5%		16.68
			COSTE UNITARIO TOTAL			**350.37**

C8743c — **ud** — **Arqueta tipo A-1.**

Arqueta de registro tipo A-1 normalizada por cia. suministradora, para red de distribución de energia electrica, incluso excavación, carga y transporte de materiales sobrantes a vertedero o lugar de empleo, marco fijado a obra y tapa reforzada tipo D-400, gancho de abertura, sellado de canalizaciones una vez instalados los circuitos, totalmente terminada y construida según plano de detalles del proyecto, normas particulares de la conpañia suministradora, normas MV.,ordenanza municipal y REBT.

MO3000015	0.025	h	Oficial 2ª Electricista	20.40	0.51	
MO2000015	0.050	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	1.03	
MO6000000	0.100	h	Peón Ordinario	20.10	2.01	
MQ0540	0.169	h	Pisones motorizados de 0,08 t	11.44	1.93	
MQ0625ac	0.075	h	Camión basculante rígido de 20 t	59.70	4.48	
MQ0418a	0.100	h	Retroexcavadora mixta	27.85	2.79	
MTJ330a	1.000	ud	Arqueta prefabricada tipo A-1.	79.00	79.00	
MTJ335a	1.000	ud	Tapa de arqueta tipo A-1.	73.36	73.36	
MTJ340a	1.000	ud	Marco L60.60.6 para arqueta prefabricada tipo A-1.	12.65	12.65	
AU3000d	0.010	m3	Mortero M-10	33.59	0.34	
			Coste directo			178.10
			Costes indirectos	5%		8.91
			COSTE UNITARIO TOTAL			**187.01**

C90020cfd — **m** — **Tubería PE 100 (AD) Ø=50 mm. 16 atm.**

Tubería de polietileno de alta densidad (PE 100) de 50 mm de diámetro, y 16 atms., para uso alimentario, suministrado a pie de obra, incluida junta por manguitos, colocación en zanja según detalle en planos, cama y ariñonamiento de material granular compactado según Pliego. Totalmente acabada y probada.

MO1000000	0.002	h	Capataz	24.86	0.05	
MO2000018	0.085	h	Oficial 1ª Fontanero	20.67	1.76	
MO6000018	0.085	h	Peón Fontanero	20.10	1.71	
MQ0418a	0.010	h	Retroexcavadora mixta	27.85	0.28	
MQ0625ac	0.010	h	Camión basculante rígido de 20 t	59.70	0.60	
MQ0500bb	0.015	h	Compactador manual, tipo pisón de 0,15 t	3.40	0.05	
MTF102cfd	1.050	m	Tubería PE 100 (AD) Ø=50 mm. 16 atm.	2.50	2.63	
MTF3049	0.020	u	p.p. de Piezas especiales y conexiones	45.35	0.91	
			Coste directo			7.99
			Costes indirectos	5%		0.40
			COSTE UNITARIO TOTAL			**8.39**

C90020chd — **m** — **Tubería PE 100 (AD) Ø=75 mm. 16 atm.**

Tubería de polietileno de alta densidad (PE 100) de 75 mm de diámetro, y 16 atms., para uso alimentario, calidad termosoldable, suministrado a pie de obra, incluida junta por soldadura, colocación en zanja según detalle en planos, cama y ariñonamiento de material granular compactado según Pliego. Totalmente acabada y probada.

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MO2000018	0.105	h	Oficial 1ª Fontanero	20.67	2.17	
MO6000018	0.110	h	Peón Fontanero	20.10	2.21	
MQ0418a	0.010	h	Retroexcavadora mixta	27.85	0.28	
MQ0625ac	0.010	h	Camión basculante rígido de 20 t	59.70	0.60	
MQ0500bb	0.015	h	Compactador manual, tipo pisón de 0,15 t	3.40	0.05	
MTF102chd	1.050	m	Tubería PE 100 (AD) Ø=75 mm. 16 atm.	5.58	5.86	
MTF3049	0.024	u	p.p. de Piezas especiales y conexiones	45.35	1.09	
			Coste directo			12.26
			Costes indirectos	5%		0.61
			COSTE UNITARIO TOTAL			**12.87**
C90020cid		**m**	**Tubería PE 100 (AD) Ø=90 mm. 16 atm.**			
			Tubería de polietileno de alta densidad (PE 100) de 90 mm de diámetro, y 16 atms., para uso alimentario, calidad termosoldable, suministrado a pie de obra, incluida junta por soldadura, colocación en zanja según detalle en planos, cama y ariñonamiento de material granular compactado según Pliego. Totalmente acabada y probada.			
MO1000000	0.020	h	Capataz	24.86	0.50	
MO2000018	0.100	h	Oficial 1ª Fontanero	20.67	2.07	
MO6000018	0.100	h	Peón Fontanero	20.10	2.01	
MQ0418a	0.010	h	Retroexcavadora mixta	27.85	0.28	
MQ0625ac	0.010	h	Camión basculante rígido de 20 t	59.70	0.60	
MQ0500bb	0.015	h	Compactador manual, tipo pisón de 0,15 t	3.40	0.05	
MTF102cid	1.050	m	Tubería PE 100 (AD) Ø=90 mm. 16 atm.	8.08	8.48	
MTF3049	0.026	u	p.p. de Piezas especiales y conexiones	45.35	1.18	
			Coste directo			15.17
			Costes indirectos	5%		0.76
			COSTE UNITARIO TOTAL			**15.93**
C90020cnd		**m**	**Tubería PE 100 (AD) Ø=180 mm. 16 atm.**			
			Tubería de polietileno de alta densidad (PE 100) de 180 mm de diámetro, y 16 atms., para uso alimentario, calidad termosoldable, suministrado a pie de obra, incluida junta por soldadura, colocación en zanja según detalle en planos, cama y ariñonamiento de material granular compactado según Pliego. Totalmente acabada y probada.			
MO2000018	0.125	h	Oficial 1ª Fontanero	20.67	2.58	
MO6000018	0.250	h	Peón Fontanero	20.10	5.03	
MQ0418a	0.010	h	Retroexcavadora mixta	27.85	0.28	
MQ0625ac	0.010	h	Camión basculante rígido de 20 t	59.70	0.60	
MQ0500bb	0.015	h	Compactador manual, tipo pisón de 0,15 t	3.40	0.05	
MTF102cnd	1.050	m	Tubería PE 100 (AD) Ø=180 mm. 16 atm.	25.58	26.86	
MTF3049	0.036	u	p.p. de Piezas especiales y conexiones	45.35	1.63	
			Coste directo			37.03
			Costes indirectos	5%		1.85
			COSTE UNITARIO TOTAL			**38.88**
C90020cpd		**m**	**Tubería PE 100 (AD) Ø=225 mm. 16 atm.**			
			Tubería de polietileno de alta densidad (PE 100) de 225 mm de diámetro, y 16 atms., para uso alimentario, calidad termosoldable, suministrado a pie de obra, incluida junta por soldadura, colocación en zanja según detalle en planos, cama y ariñonamiento de material granular compactado según Pliego. Totalmente acabada y probada.			
MO2000018	0.285	h	Oficial 1ª Fontanero	20.67	5.89	
MO6000018	0.300	h	Peón Fontanero	20.10	6.03	
MQ0418a	0.010	h	Retroexcavadora mixta	27.85	0.28	
MQ0625ac	0.010	h	Camión basculante rígido de 20 t	59.70	0.60	
MQ0500bb	0.015	h	Compactador manual, tipo pisón de 0,15 t	3.40	0.05	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MTF102cpd	1.050	m	Tubería PE 100 (AD) Ø=225 mm. 16 atm.	51.62	54.20	
MTF3049	0.040	u	p.p. de Piezas especiales y conexiones	45.35	1.81	
			Coste directo			68.86
			Costes indirectos	5%		3.44
			COSTE UNITARIO TOTAL			**72.30**
C90020cqd		**m**	**Tubería PE 100 (AD) Ø=250 mm. 16 atm.**			
			Tubería de polietileno de alta densidad (PE 100) de 250 mm de diámetro, y 16 atms., para uso alimentario, calidad termosoldable, suministrado a pie de obra, incluida junta por soldadura, colocación en zanja según detalle en planos, cama y ariñonamiento de material granular compactado según Pliego. Totalmente acabada y probada.			
MO1000000	0.060	h	Capataz	24.86	1.49	
MO2000018	0.300	h	Oficial 1ª Fontanero	20.67	6.20	
MO6000018	0.300	h	Peón Fontanero	20.10	6.03	
MQ0418a	0.010	h	Retroexcavadora mixta	27.85	0.28	
MQ0625ac	0.010	h	Camión basculante rígido de 20 t	59.70	0.60	
MQ0500bb	0.015	h	Compactador manual, tipo pisón de 0,15 t	3.40	0.05	
MTF102cqd	1.050	m	Tubería PE 100 (AD) Ø=250 mm. 16 atm.	58.71	61.65	
MTF3049	0.050	u	p.p. de Piezas especiales y conexiones	45.35	2.27	
			Coste directo			78.57
			Costes indirectos	5%		3.93
			COSTE UNITARIO TOTAL			**82.50**
C90020csd		**m**	**Tubería PE 100 (AD) Ø=355 mm. 16 atm.**			
			Tubería de polietileno de alta densidad (PE 100) de 355 mm de diámetro, y 16 atms., para uso alimentario, calidad termosoldable, suministrado a pie de obra, incluida junta por soldadura, colocación en zanja según detalle en planos, cama y ariñonamiento de material granular compactado según Pliego. Totalmente acabada y probada.			
MO2000018	0.342	h	Oficial 1ª Fontanero	20.67	7.07	
MO6000018	0.360	h	Peón Fontanero	20.10	7.24	
MQ0418a	0.010	h	Retroexcavadora mixta	27.85	0.28	
MQ0625ac	0.010	h	Camión basculante rígido de 20 t	59.70	0.60	
MQ0500bb	0.015	h	Compactador manual, tipo pisón de 0,15 t	3.40	0.05	
MTF102csd	1.050	m	Tubería PE 100 (AD) Ø=355 mm. 16 atm.	66.15	69.46	
MTF3049	0.046	u	p.p. de Piezas especiales y conexiones	45.35	2.09	
			Coste directo			86.79
			Costes indirectos	5%		4.34
			COSTE UNITARIO TOTAL			**91.13**
C90025crd		**m**	**Tubería PE 100 (AD) Ø=400 mm. 16 atm.**			
			Tubería de polietileno de alta densidad (PE 100) de 400 mm de diámetro, y 16 atms., para uso alimentario, calidad termosoldable, suministrado a pie de obra, incluida junta por soldadura, colocación en zanja según detalle en planos, cama y ariñonamiento de material granular compactado según Pliego. Totalmente acabada y probada.			
MO1000000	0.070	h	Capataz	24.86	1.74	
MO2000018	0.350	h	Oficial 1ª Fontanero	20.67	7.23	
MO6000018	0.350	h	Peón Fontanero	20.10	7.04	
MQ0418a	0.010	h	Retroexcavadora mixta	27.85	0.28	
MQ0625ac	0.010	h	Camión basculante rígido de 20 t	59.70	0.60	
MQ0500bb	0.015	h	Compactador manual, tipo pisón de 0,15 t	3.40	0.05	
MTF105crd	1.050	m	Tubería PE 100 (AD) Ø=400 mm. 16 atm.	83.45	87.62	
MTF3049	0.046	u	p.p. de Piezas especiales y conexiones	45.35	2.09	
			Coste directo			106.65

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Costes indirectos	5%		5.33
			COSTE UNITARIO TOTAL			**111.98**
C9002cdd		**m**	**Tubería PE 100 (AD) Ø=32 mm. 16 atm.**			
			Tubería de polietileno de alta densidad (PE 100) de 32 mm de diámetro, y 16 atms., para uso alimentario, suministrado a pie de obra, incluida junta por manguitos, colocación en zanja según detalle en planos, cama y ariñonamiento de material granular compactado según Pliego. Totalmente acabada y probada.			
MO1000018	0.100	h	Oficial 1ª	20.67	2.07	
MO6000000	0.050	h	Peón Ordinario	20.10	1.01	
MQ0418a	0.010	h	Retroexcavadora mixta	27.85	0.28	
MQ0500bb	0.015	h	Compactador manual, tipo pisón de 0,15 t	3.40	0.05	
MTF1002cdd	1.000	m	Tubería PE 100 (AD) Ø=32 mm. 16 atm.	1.02	1.02	
MT0110	0.540	m3	Agua	1.10	0.59	
MT0310aab	0.336	t	Árido Fino (< 4 mm) redondeado de naturaleza sin determinar	5.21	1.75	
MTF3049	0.016	u	p.p. de Piezas especiales y conexiones	45.35	0.73	
			Coste directo			7.50
			Costes indirectos	5%		0.38
			COSTE UNITARIO TOTAL			**7.88**
C9002chf		**m**	**Tubería PE 100 (AD) Ø=63 mm. 10 atm.**			
			Tubería de polietileno de alta densidad (PE 100) de 63 mm de diámetro, y 10 atms., para uso alimentario, suministrado a pie de obra, incluida junta por manguitos, colocación en zanja según detalle en planos, cama y ariñonamiento de material granular compactado según Pliego. Totalmente acabada y probada.			
MO1000018	0.050	h	Oficial 1ª	20.67	1.03	
MO6000000	0.100	h	Peón Ordinario	20.10	2.01	
MQ0418a	0.010	h	Retroexcavadora mixta	27.85	0.28	
MQ0620ba	0.010	h	Camión caja fija con cisterna para agua de 10 t	53.17	0.53	
MQ0500bb	0.015	h	Compactador manual, tipo pisón de 0,15 t	3.40	0.05	
MTF1002chf	1.000	m	Tubería PE 100 (AD) Ø=63 mm. 10 atm.	3.61	3.61	
MT0110	0.540	m3	Agua	1.10	0.59	
MT0310aab	0.363	t	Árido Fino (< 4 mm) redondeado de naturaleza sin determinar	5.21	1.89	
MTF3049	0.024	u	p.p. de Piezas especiales y conexiones	45.35	1.09	
			Coste directo			11.08
			Costes indirectos	5%		0.55
			COSTE UNITARIO TOTAL			**11.63**
C90030afba		**ud**	**Válvula compuerta fundición Ø 50 mm 16 atm.,**			
			Válvula de compuerta de 50 mm de diámetro nominal con cierre elástico y cuello liso, de fundición, presión nominal 16 atm., colocada a bocallave, carrete de desmontaje, piezas especiales de valvulería y transporte. Totalmente colocada.			
MO1000000	0.090	h	Capataz	24.86	2.24	
MO2000018	0.600	h	Oficial 1ª Fontanero	20.67	12.40	
MO6000018	0.300	h	Peón Fontanero	20.10	6.03	
MTF205afb	1.000	u	Válvula compuerta fundición Ø 50 mm 16 atm.	40.20	40.20	
MTF206	1.000	u	Parte proporcional de piezas especiales de valvulería	25.00	25.00	
			Coste directo			85.87
			Costes indirectos	5%		4.29
			COSTE UNITARIO TOTAL			**90.16**
C90030agba		**ud**	**Válvula compuerta fundición Ø 65 mm 16 atm.**			
			Válvula de compuerta de 65 mm de diámetro nominal con cierre elástico y cuello liso, de fundición, presión nominal 16 atm., colocada a bocallave,			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			piezas especiales de valvulería y transporte. Totalmente colocada.			
MO2000018	0.066	h	Oficial 1ª Fontanero	20.67	1.36	
MO6000018	0.663	h	Peón Fontanero	20.10	13.33	
MTF205agb	1.000	u	Válvula compuerta fundición Ø 65 mm 16 atm.	45.00	45.00	
MD410dc	1.000	u	Tapadera de fundición para pozo de registro de 600 mm de diámetro, según norma UNE127,011-EX	151.20	151.20	
MD410dc	1.000	u	Tapadera de fundición para pozo de registro de 600 mm de diámetro, según norma UNE127,011-EX	151.20	0.00	
MTF206	0.111	u	Parte proporcional de piezas especiales de valvulería	25.00	2.78	
			Coste directo			213.67
			Costes indirectos	5%		10.68
			COSTE UNITARIO TOTAL			**224.35**
C90030aiba		**ud**	**Válvula compuerta fundición Ø 100 mm 16 atm., colocada en pozo**			
			Válvula de compuerta de 100 mm de diámetro nominal con cierre elástico y cuello liso, de fundición, presión nominal 16 atm., colocada en pozo, carrete de desmontaje, piezas especiales de valvulería y transporte. Totalmente colocada.			
MO1000000	0.120	h	Capataz	24.86	2.98	
MO2000018	0.800	h	Oficial 1ª Fontanero	20.67	16.54	
MO6000018	0.400	h	Peón Fontanero	20.10	8.04	
MTF205aib	1.000	u	Válvula compuerta fundición Ø 100 mm 16 atm.	205.00	205.00	
MTF206	1.500	u	Parte proporcional de piezas especiales de valvulería	25.00	37.50	
			Coste directo			270.06
			Costes indirectos	5%		13.50
			COSTE UNITARIO TOTAL			**283.56**
C90030conx		**ud**	**Conexión a red existente**			
			Conexión a la red existente de saneamiento, incluso demoliciones y reposición de pavimentos en caso necesario.			
			Sin descomposición			645.00
			Costes indirectos	5%		32.25
			COSTE UNITARIO TOTAL			**677.25**
C90030dsg01		**ud**	**Desagüe DN 80 mm, en tuberia FD DN<=400 mm**			
			Ejecución de desagüe en DN 80 mm instalado en tubería de Fundición Dúctil o PE de DN igual o inferior a 400 mm y mayor de 200 mm, según plano de detalle del proyecto, incluyendo el suministro, transporte y colocación de válvula de compuerta de DN 80 mm, PN 16, así como pieza en T de derivación y piezas especiales de fundición dúctil con unión embridada, carrete de desmontaje de la válvula, junta de estanqueidad, tornillería y eje para el accionamiento manual de la válvula sujeto mediante pletinas fijadas a las paredes del pozo, además de los anclajes necesarios. Medida la unidad completamente terminada.			
MO1000000	0.150	h	Capataz	24.86	3.73	
MO2000018	0.750	h	Oficial 1ª Fontanero	20.67	15.50	
MO6000018	0.750	h	Peón Fontanero	20.10	15.08	
T30MAA0080	1.000	ud	Válvula Compuerta, DN 80 mm, equipada	72.00	72.00	
T30MAK0080	2.000	ud	Junta estanqueidad, DN 80 mm	1.90	3.80	
T30MAW0080	1.000	ud	Conjunto tornillería bicromatada, para brida PN 16 y DN 80 mm	5.51	5.51	
T30SM0005	1.000	ud	Derivación en T FD, DN <300-80 mm, BBB	84.60	84.60	
T090090	0.750	ud	Unidad de anclaje	50.00	37.50	
			Coste directo			237.72
			Costes indirectos	5%		11.89
			COSTE UNITARIO TOTAL			**249.61**
C90030dsg02		**ud**	**Desagüe DN 50 mm, en tuberia FD DN<=200 mm**			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Ejecución de desagüe en DN 50 mm instalado en tubería de Fundición Dúctil o PE de DN inferior a 200 mm, según plano de detalle del proyecto, incluyendo el suministro, transporte y colocación de válvula de compuerta de DN 50 mm, PN 16, así como pieza en T de derivación y piezas especiales de fundición dúctil con unión embridada, carrete de desmontaje de la válvula, junta de estanqueidad, tornillería y eje para el accionamiento manual de la válvula sujeto mediante pletinas fijadas a las paredes del pozo, además de los anclajes necesarios. Medida la unidad completamente terminada.			
MO1000000	0.150	h	Capataz	24.86	3.73	
MO2000018	0.750	h	Oficial 1ª Fontanero	20.67	15.50	
MO6000018	0.750	h	Peón Fontanero	20.10	15.08	
MTF205afb	1.000	u	Válvula compuerta fundición Ø 50 mm 16 atm.	40.20	40.20	
MTF206	1.000	u	Parte proporcional de piezas especiales de valvulería	25.00	25.00	
T090090	0.750	ud	Unidad de anclaje	50.00	37.50	
			Coste directo			137.01
			Costes indirectos	5%		6.85
			COSTE UNITARIO TOTAL			**143.86**
C90030vtsa01		**ud**	**Ventosa Trifuncional, DN 80 mm**			
			Suministro, transporte y colocación de ventosa trifuncional, DN 80 mm, con una presión nominal de 16 bar, enlace embridado, cuerpo y tapa de fundición nodular (mín. GGG-40), protección con pintura epoxy, caudal mínimo de expulsión de aire durante el llenado de 350 l/s y de amisión de aire durante el vaciado de 500 l/s, según UNE-EN 1074, incluyendo suministro, transporte y colocación de válvula de compuerta, pieza en T de derivación, juntas de estanqueidad, tornillería bicromatada y anclajes necesarios. Medida la unidad completamente terminada.			
MO1000000	0.100	h	Capataz	24.86	2.49	
MO2000018	0.500	h	Oficial 1ª Fontanero	20.67	10.34	
MO6000018	0.500	h	Peón Fontanero	20.10	10.05	
T034015	1.000	ud	Ventosa Trifuncional, DN 80 mm	286.00	286.00	
T30MAA0080	1.000	ud	Válvula Compuerta, DN 80 mm, equipada	72.00	72.00	
T30MAK0080	2.000	ud	Junta estanqueidad, DN 80 mm	1.90	3.80	
T30MAW0080	1.000	ud	Conjunto tornillería bicromatada, para brida PN 16 y DN 80 mm	5.51	5.51	
T090090	0.500	ud	Unidad de anclaje	50.00	25.00	
			Coste directo			415.19
			Costes indirectos	5%		20.76
			COSTE UNITARIO TOTAL			**435.95**
C90060c		**m**	**Tubo de PVC para saneamiento de Ø 200 mm**			
			Tubo de PVC de Ø 200 mm de diámetro, interior liso y exterior corrugado tipo SN-8, incluido excavación en zanja, según detalle de planos. Unión por copa con junta elástica. Los precios indicados incluyen la junta. Totalmente acabada y probada.			
MO1000000	0.001	h	Capataz	24.86	0.02	
MO2000000	0.050	h	Oficial 1ª	20.67	1.03	
MO6000000	0.050	h	Peón Ordinario	20.10	1.01	
MQ0620ba	0.003	h	Camión caja fija con cisterna para agua de 10 t	53.17	0.16	
MQ0405ba	0.001	h	Retroexcavadora sobre ruedas de 15 Tn.	57.40	0.06	
MTQ600000	0.001	ud	% obras accesorias y piezas especiales	25.00	0.03	
MTD105c	1.000	m	Tubo HDPE corrugado SN8 D=200mm	7.09	7.09	
			Coste directo			9.40
			Costes indirectos	5%		0.47
			COSTE UNITARIO TOTAL			**9.87**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
C90060d		**m**	**Tubo de PVC para saneamiento de Ø 250 mm**			
			Tubo de PVC para saneamiento de Ø 250 mm de diámetro, interior liso y exterior corrugado clase SN-8, incluida la colocación en zanja, sobre cama de arena, según detalle plano. Unión por copa con junta elástica, los precios indicados incluyen la junta y pruebas. Totalmente acabada y probada.			
MO1000000	0.020	h	Capataz	24.86	0.50	
MO2000018	0.100	h	Oficial 1ª Fontanero	20.67	2.07	
MO6000018	0.100	h	Peón Fontanero	20.10	2.01	
MQ0405ba	0.001	h	Retroexcavadora sobre ruedas de 15 Tn.	57.40	0.06	
MTD105d	1.050	m	Tubo de PVC para saneamiento de Ø 250 mm	14.35	15.07	
MTQ600000	0.001	ud	% obras accesorias y piezas especiales	25.00	0.03	
			Coste directo			19.74
			Costes indirectos	5%		0.99
			COSTE UNITARIO TOTAL			**20.73**
C90060e		**m**	**Tubo de PVC para saneamiento de Ø 315 mm**			
			Tubo de PVC para saneamiento de Ø 315 mm de diámetro, interior liso y exterior corrugado clase SN-8,incluida la colocación en zanja, sobre cama de arena, según detalle plano. Unión por copa con junta elástica, los precios indicados incluyen la junta y pruebas. Totalmente acabada y probada.			
MO1000000	0.020	h	Capataz	24.86	0.50	
MO2000018	0.100	h	Oficial 1ª Fontanero	20.67	2.07	
MO6000018	0.100	h	Peón Fontanero	20.10	2.01	
MQ0405ba	0.001	h	Retroexcavadora sobre ruedas de 15 Tn.	57.40	0.06	
MTQ600000	0.001	ud	% obras accesorias y piezas especiales	25.00	0.03	
MTD105e	1.050	m	Tubo de PVC para saneamiento de Ø 315 mm	28.15	29.56	
			Coste directo			34.23
			Costes indirectos	5%		1.71
			COSTE UNITARIO TOTAL			**35.94**
C90060f		**m**	**Tubo de PVC para saneamiento de Ø 400 mm**			
			Tubo de PVC para saneamiento de Ø 400 mm de diámetro, interior liso y exterior corrugado clase SN-8,incluida la colocación en zanja, sobre cama de arena, según detalle plano. Unión por copa con junta elástica, los precios indicados incluyen la junta y pruebas. Totalmente acabada y probada.			
MO1000000	0.020	h	Capataz	24.86	0.50	
MO2000018	0.100	h	Oficial 1ª Fontanero	20.67	2.07	
MO6000018	0.100	h	Peón Fontanero	20.10	2.01	
MQ0405ba	0.001	h	Retroexcavadora sobre ruedas de 15 Tn.	57.40	0.06	
MTD105f	1.050	m	4Tubo de PVC para saneamiento de Ø 500 mm	45.60	47.88	
MTQ600000	0.001	ud	% obras accesorias y piezas especiales	25.00	0.03	
			Coste directo			52.55
			Costes indirectos	5%		2.63
			COSTE UNITARIO TOTAL			**55.18**
C90060g		**m**	**Tubo de PVC para saneamiento de Ø 500 mm**			
			Tubo de PVC para saneamiento de Ø 500 mm de diámetro, interior liso y exterior corrugado clase SN-8,incluida la colocación en zanja, sobre cama de arena, según detalle plano. Unión por copa con junta elástica, los precios indicados incluyen la junta y pruebas. Totalmente acabada y probada.			
MO1000000	0.020	h	Capataz	24.86	0.50	
MO2000018	0.100	h	Oficial 1ª Fontanero	20.67	2.07	
MO6000018	0.100	h	Peón Fontanero	20.10	2.01	
MQ0405ba	0.001	h	Retroexcavadora sobre ruedas de 15 Tn.	57.40	0.06	
MTD105g	1.050	m	Tubo de PVC para saneamiento de Ø 500 mm	65.75	69.04	
MTQ600000	0.001	ud	% obras accesorias y piezas especiales	25.00	0.03	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Coste directo			73.71
			Costes indirectos	5%		3.69
			COSTE UNITARIO TOTAL			**77.40**
C90060h		**m**	**Tubo de PVC para saneamiento de Ø 630 mm**			
			Tubo de PVC para saneamiento de Ø 630 mm de diámetro, interior liso y exterior corrugado clase SN-8,incluida la colocación en zanja, sobre cama de arena, según detalle plano. Unión por copa con junta elástica, los precios indicados incluyen la junta y pruebas. Totalmente acabada y probada.			
MO1000000	0.025	h	Capataz	24.86	0.62	
MO2000018	0.125	h	Oficial 1ª Fontanero	20.67	2.58	
MO6000018	0.125	h	Peón Fontanero	20.10	2.51	
MQ0405ba	0.001	h	Retroexcavadora sobre ruedas de 15 Tn.	57.40	0.06	
MTQ600000	0.001	ud	% obras accesorias y piezas especiales	25.00	0.03	
MTD105h	1.050	m	Tubo de PVC para saneamiento de Ø 630 mm	96.00	100.80	
			Coste directo			106.60
			Costes indirectos	5%		5.33
			COSTE UNITARIO TOTAL			**111.93**
C9030mto100		**ud**	**Suministro y colocación de manguito de 100 mm, AISI-316**			
			Suministro y colocación de manguito brida/brida ó brida liso, de 100 mm de diámetro PN-16, realizado de acero inoxidable AISI-316L, longitud igual o inferior a 50 cm, incluso p.p. de juntas y tornillería. Colocado y probado.			
MO1000000	0.040	h	Capataz	24.86	0.99	
MO3000000	0.200	h	Oficial 2ª	20.40	4.08	
MO4000000	0.200	h	Ayudante	20.16	4.03	
MTF500d100	1.000	ud	Manguito BB, 100 mm, AISI-316, L= 250/500 mm	85.90	85.90	
			Coste directo			95.00
			Costes indirectos	5%		4.75
			COSTE UNITARIO TOTAL			**99.75**
C9030mto125		**ud**	**Suministro y colocación de manguito de 125 mm, AISI-316**			
			Suministro y colocación de manguito brida/brida ó brida liso, de 125 mm de diámetro PN-16, realizado de acero inoxidable AISI-316L, longitud igual o inferior a 50 cm, incluso p.p. de juntas y tornillería. Colocado y probado.			
MO1000000	0.040	h	Capataz	24.86	0.99	
MO3000000	0.200	h	Oficial 2ª	20.40	4.08	
MO4000000	0.200	h	Ayudante	20.16	4.03	
MTF500d125	1.000	ud	Manguito BB, 125 mm, AISI-316, L= 250/500 mm	98.45	98.45	
			Coste directo			107.55
			Costes indirectos	5%		5.38
			COSTE UNITARIO TOTAL			**112.93**
C9030mto150		**ud**	**Suministro y colocación de manguito de 150 mm, AISI-316**			
			Suministro y colocación de manguito brida/brida ó brida liso, de 150 mm de diámetro PN-16, realizado de acero inoxidable AISI-316L, longitud igual o inferior a 50 cm, incluso p.p. de juntas y tornillería. Colocado y probado.			
MO1000000	0.040	h	Capataz	24.86	0.99	
MO3000000	0.200	h	Oficial 2ª	20.40	4.08	
MO4000000	0.200	h	Ayudante	20.16	4.03	
MTF500d150	1.000	ud	Manguito BB, 150 mm, AISI-316, L= 250/500 mm	153.00	153.00	
			Coste directo			162.10
			Costes indirectos	5%		8.11
			COSTE UNITARIO TOTAL			**170.21**
C9030mto180		**ud**	**Suministro y colocación de manguito de 180 mm, AISI-316**			
			Suministro y colocación de manguito brida/brida ó brida liso, de 180 mm de			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			diámetro PN-16, realizado de acero inoxidable AISI-316L, longitud igual o inferior a 50 cm, incluso p.p. de juntas y tornillería. Colocado y probado.			
MO1000000	0.040	h	Capataz	24.86	0.99	
MO3000000	0.200	h	Oficial 2ª	20.40	4.08	
MO4000000	0.200	h	Ayudante	20.16	4.03	
MTF500d180	1.000	ud	Manguito BB, 180 mm, AISI-316, L= 250/500 mm	163.85	163.85	
			Coste directo			172.95
			Costes indirectos	5%		8.65
			COSTE UNITARIO TOTAL			**181.60**
C9030mto200		**ud**	**Suministro y colocación de manguito de 200 mm, AISI-316**			
			Suministro y colocación de manguito brida/brida ó brida liso, de 200 mm de diámetro PN-16, realizado de acero inoxidable AISI-316L, longitud igual o inferior a 50 cm, incluso p.p. de juntas y tornillería. Colocado y probado.			
MO1000000	0.040	h	Capataz	24.86	0.99	
MO3000000	0.200	h	Oficial 2ª	20.40	4.08	
MO4000000	0.200	h	Ayudante	20.16	4.03	
MTF500d200	1.000	ud	Manguito BB, 200 mm, AISI-316, L= 250/500 mm	172.00	172.00	
			Coste directo			181.10
			Costes indirectos	5%		9.06
			COSTE UNITARIO TOTAL			**190.16**
C9030mto250		**ud**	**Suministro y colocación de manguito de 250 mm, AISI-316**			
			Suministro y colocación de manguito brida/brida ó brida liso, de 250 mm de diámetro PN-16, realizado de acero inoxidable AISI-316L, longitud igual o inferior a 50 cm, incluso p.p. de juntas y tornillería. Colocado y probado.			
MO1000000	0.050	h	Capataz	24.86	1.24	
MO3000000	0.250	h	Oficial 2ª	20.40	5.10	
MO4000000	0.250	h	Ayudante	20.16	5.04	
MTF500d250	1.000	ud	Manguito BB, 250 mm, AISI-316, L= 250/500 mm	318.00	318.00	
			Coste directo			329.38
			Costes indirectos	5%		16.47
			COSTE UNITARIO TOTAL			**345.85**
C9030mto300		**ud**	**Suministro y colocación de manguito de 300 mm, AISI-316**			
			Suministro y colocación de manguito brida/brida ó brida liso, de 300 mm de diámetro PN-16, realizado de acero inoxidable AISI-316L, longitud igual o inferior a 50 cm, incluso p.p. de juntas y tornillería. Colocado y probado.			
MO1000000	0.050	h	Capataz	24.86	1.24	
MO3000000	0.250	h	Oficial 2ª	20.40	5.10	
MO4000000	0.250	h	Ayudante	20.16	5.04	
MTF500d300	1.000	ud	Manguito BB, 300 mm, AISI-316, L= 250/500 mm	417.00	417.00	
			Coste directo			428.38
			Costes indirectos	5%		21.42
			COSTE UNITARIO TOTAL			**449.80**
C9030mto350		**ud**	**Suministro y colocación de manguito de 350 mm, AISI-316**			
			Suministro y colocación de manguito brida/brida ó brida liso, de 350 mm de diámetro PN-16, realizado de acero inoxidable AISI-316L, longitud igual o inferior a 50 cm, incluso p.p. de juntas y tornillería. Colocado y probado.			
MO1000000	0.060	h	Capataz	24.86	1.49	
MO3000000	0.300	h	Oficial 2ª	20.40	6.12	
MO4000000	0.300	h	Ayudante	20.16	6.05	
MTF500d350	1.000	ud	Manguito BB, 300 mm, AISI-316, L= 250/500 mm	1,040.00	1,040.00	
			Coste directo			1,053.66
			Costes indirectos	5%		52.68

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,106.34**
C9030mto400		**ud**	**Suministro y colocación de manguito de 400 mm, AISI-316**			
			Suministro y colocación de manguito brida/brida ó brida liso, de 400 mm de diámetro PN-16, realizado de acero inoxidable AISI-316L, longitud igual o inferior a 50 cm, incluso p.p. de juntas y tornillería. Colocado y probado.			
MO1000000	0.080	h	Capataz	24.86	1.99	
MO3000000	0.400	h	Oficial 2ª	20.40	8.16	
MO4000000	0.400	h	Ayudante	20.16	8.06	
MTF500d400	1.000	ud	Manguito BB, 400 mm, AISI-316, L= 250/500 mm	1,165.00	1,165.00	
			Coste directo			1,183.21
			Costes indirectos	5%		59.16
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,242.37**
C9030mto50		**ud**	**Suministro y colocación de manguito de 50 mm, AISI-316**			
			Suministro y colocación de manguito brida/brida ó brida liso, igual o menor de 50 mm de diámetro PN-16, realizado de acero inoxidable AISI-316L, longitud igual o inferior a 50 cm, incluso p.p. de juntas y tornillería. Colocado y probado.			
MO1000000	0.040	h	Capataz	24.86	0.99	
MO3000000	0.200	h	Oficial 2ª	20.40	4.08	
MO4000000	0.200	h	Ayudante	20.16	4.03	
MTF500d50	1.000	ud	Manguito BB, 50 mm, AISI-316, L= 250/500 mm	41.60	41.60	
			Coste directo			50.70
			Costes indirectos	5%		2.54
			COSTE UNITARIO TOTAL			**53.24**
C9030mto500		**ud**	**Suministro y colocación de manguito de 500 mm, AISI-316**			
			Suministro y colocación de manguito brida/brida ó brida liso, de 500 mm de diámetro PN-16, realizado de acero inoxidable AISI-316L, longitud igual o inferior a 50 cm, incluso p.p. de juntas y tornillería. Colocado y probado.			
MO1000000	0.100	h	Capataz	24.86	2.49	
MO3000000	0.500	h	Oficial 2ª	20.40	10.20	
MO4000000	0.500	h	Ayudante	20.16	10.08	
MTF500d500	1.000	ud	Manguito BB, 500 mm, AISI-316, L= 250/500 mm	2,340.00	2,340.00	
			Coste directo			2,362.77
			Costes indirectos	5%		118.14
			COSTE UNITARIO TOTAL			**2,480.91**
C9030mto63		**ud**	**Suministro y colocación de manguito de 63 mm, AISI-316**			
			Suministro y colocación de manguito brida/brida ó brida liso, de 63 mm de diámetro PN-16, realizado de acero inoxidable AISI-316L, longitud igual o inferior a 50 cm, incluso p.p. de juntas y tornillería. Colocado y probado.			
MO1000000	0.040	h	Capataz	24.86	0.99	
MO3000000	0.200	h	Oficial 2ª	20.40	4.08	
MO4000000	0.200	h	Ayudante	20.16	4.03	
MTF500d63	1.000	ud	Manguito BB, 63 mm, AISI-316, L= 250/500 mm	52.00	52.00	
			Coste directo			61.10
			Costes indirectos	5%		3.06
			COSTE UNITARIO TOTAL			**64.16**
C9030mto80		**ud**	**Suministro y colocación de manguito de 80 mm, AISI-316**			
			Suministro y colocación de manguito brida/brida ó brida liso, de 80 mm de diámetro PN-16, realizado de acero inoxidable AISI-316L, longitud igual o inferior a 50 cm, incluso p.p. de juntas y tornillería. Colocado y probado.			
MO1000000	0.040	h	Capataz	24.86	0.99	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MO3000000	0.200	h	Oficial 2ª	20.40	4.08	
MO4000000	0.200	h	Ayudante	20.16	4.03	
MTF500d80	1.000	ud	Manguito BB, 80 mm, AISI-316, L= 250/500 mm	65.00	65.00	
			Coste directo			74.10
			Costes indirectos		5%	3.71
			COSTE UNITARIO TOTAL			**77.81**

C9030tma40 — **ud** — **Boca de toma PE-100, DN 40 mm, agua potable**

Boca de toma 40 mm instalada en tuberia de polietileno de alta densidad (PE-100), en red de agua potable, mediante brida de anclaje roscada, junta plana de goma, conexión a la red de PE mediante collarín Ø 160/50 mm y manguito Ø50mm ambos electrosoldables de PE, incluyendo suministro, transporte y colocación de pieza en T de derivación y los carretes embriados de fundición dúctil, arqueta de alojamiento con y conjunto de cerco y tapa de fundición, así como las operaciones precisas para su instalación. Medida la unidad ejecutada.

MO1000000	0.100	h	Capataz	24.86	2.49	
MO3000000	0.500	h	Oficial 2ª	20.40	10.20	
MO4000000	0.500	h	Ayudante	20.16	10.08	
T30DD0005	1.000	ud	Boca de riego agua no potable equipada	37.52	37.52	
T30DD0010	1.000	ud	Collarín PE, electrosoldable, Ø 160/50 mm	6.89	6.89	
T30DD0015	1.000	ud	Manguito PE, electrosoldable, DN 50 mm, PN 10	3.44	3.44	
BFB30055	1.500	m	Tubería PE-80, DN 50 mm, PN 10 (Riego)	0.83	1.25	
			Coste directo			71.87
			Costes indirectos		5%	3.59
			COSTE UNITARIO TOTAL			**75.46**

C9040rprfv38 — **m2** — **Rejilla PRFV 38x38x38 mm**

Piso de rejilla PRFV practicable (38x38x38 mm) antideslizante, apta para una carga uniforme repartida de 200 kg/m² parte proporcional de marco metálico de acero galvanizado l 50x5 mm, anclaje a la fabrica de hormigón, grapas de fijación entre los módulos de rejilla y a apoyos intermedios de PRFV. Medida la superficie montada incluyendo recortes y despuntes.

MO1000000	0.040	h	Capataz	24.86	0.99	
MO2000000	0.200	h	Oficial 1ª	20.67	4.13	
MO6000000	0.200	h	Peón Ordinario	20.10	4.02	
P13DE160	1.050	m²	Rejilla PRFV 38x38 mm y canto 38 mm.	40.50	42.53	
PDTPRFV100	0.500	m	Perfil doble T lamelas IPN-100	23.00	11.50	
			Coste directo			63.17
			Costes indirectos		5%	3.16
			COSTE UNITARIO TOTAL			**66.33**

C9040rprfv40 — **m** — **Peldaño PRFV 38x38x38 mm**

Peldaño de PRFV, (38x38x38 mm) antideslizante, apta para una carga uniforme repartida de 200 kg/m² parte proporcional de marco metálico de acero galvanizado l 50x5 mm, anclaje a la fabrica de hormigón, grapas de fijación entre los módulos de rejilla y a apoyos intermedios de PRFV. Medida la longitud montada incluyendo recortes y despuntes.

MO1000000	0.030	h	Capataz	24.86	0.75	
MO2000000	0.150	h	Oficial 1ª	20.67	3.10	
MO6000000	0.150	h	Peón Ordinario	20.10	3.02	
P13DE160	0.300	m²	Rejilla PRFV 38x38 mm y canto 38 mm.	40.50	12.15	
PDTPRFV100	0.250	m	Perfil doble T lamelas IPN-100	23.00	5.75	
			Coste directo			24.77
			Costes indirectos		5%	1.24

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			COSTE UNITARIO TOTAL			**26.01**
C9906ha		**m**	**Hinca tubo de acero 300 mm diámetro**			
			Perforación dirigida de tubería de acero al carbono de 300 mm de diámetro interior y 6 mm de espesor, con maquina PERFORATOR, comprendida la tubería. Incluida la p.p. de excavaciones de pozos de ataque y macizos de apoyo y reacción. Medida la longitud de tubo colocado.			
MO1000000	0.250	h	Capataz	24.86	6.22	
MO2000001	1.000	h	Oficial 1ª Albañil	20.67	20.67	
MO4000000	1.000	h	Ayudante	20.16	20.16	
MO6000001	0.200	h	Peón Albañil	20.10	4.02	
MQ0620ba	0.200	h	Camión caja fija con cisterna para agua de 10 t	53.17	10.63	
MQ0405ba	0.200	h	Retroexcavadora sobre ruedas de 15 Tn.	57.40	11.48	
MQ900H	0.500	h	Microtuneladora hasta 1,00 m de diametro	165.00	82.50	
MT3670d	1.000	m	Tubería de acero 300 mm de diametro, espesor 6 mm	66.40	66.40	
MTQ600000	0.100	ud	% obras accesorias y piezas especiales	25.00	2.50	
MT0110	1.000	m3	Agua	1.10	1.10	
AU3002bbb	0.300	m3	Hormigón HA-25/IIa	50.77	15.23	
			Coste directo			240.91
			Costes indirectos	5%		12.05
			COSTE UNITARIO TOTAL			**252.96**
C9906hap		**ud**	**Collarines de separación, con patines de polipropileno**			
			Suministro y colocación de collarines de centrado y patines de polietileno, de diámetro igual o inferior a 300 mm. Medidas las unidades colocadas.			
MO1000000	0.010	h	Capataz	24.86	0.25	
MO2000001	0.100	h	Oficial 1ª Albañil	20.67	2.07	
T00M100099	1.000	ud	Collarines de separación	3.25	3.25	
			Coste directo			5.57
			Costes indirectos	5%		0.28
			COSTE UNITARIO TOTAL			**5.85**
C9906hb		**m**	**Hinca tubo de acero 500 mm diámetro**			
			Perforación dirigida de tubería de acero al carbono de 500 mm de diámetro interior y 6 mm de espesor, con maquina PERFORATOR, comprendida la tubería. Incluida la p.p. de excavaciones de pozos de ataque y macizos de apoyo y reacción. Medida la longitud de tubo colocado.			
MO1000000	3.250	h	Capataz	24.86	80.80	
MO2000001	1.500	h	Oficial 1ª Albañil	20.67	31.01	
MO4000000	1.500	h	Ayudante	20.16	30.24	
MO6000001	0.250	h	Peón Albañil	20.10	5.03	
MQ0620ba	0.250	h	Camión caja fija con cisterna para agua de 10 t	53.17	13.29	
MQ0405ba	0.250	h	Retroexcavadora sobre ruedas de 15 Tn.	57.40	14.35	
MQ900H	0.750	h	Microtuneladora hasta 1,00 m de diametro	165.00	123.75	
MT3670e	1.000	m	Tubería de acero 500 mm de diametro, espesor 6 mm	110.90	110.90	
MTQ600000	0.200	ud	% obras accesorias y piezas especiales	25.00	5.00	
MT0110	1.000	m3	Agua	1.10	1.10	
AU3002bbb	0.300	m3	Hormigón HA-25/IIa	50.77	15.23	
			Coste directo			430.70
			Costes indirectos	5%		21.54
			COSTE UNITARIO TOTAL			**452.24**
C998		**ud**	**PA de abono íntegro para limpieza y terminación de las obras.**			
			PA de abono íntegro para limpieza y terminación de las obras.			
			Sin descomposición			2,250.00
			Costes indirectos	5%		112.50
			COSTE UNITARIO TOTAL			**2,362.50**
CT8244jg		**ud**	**Edificio de hormigón modular modelo EHC-4T1D**			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Suministro e instalción de Edificio de hormigón modular modelo EHC-4T1D o similar a aprobar por la D.O.Está formado por distintos elementos prefabricados de hormigón, que se ensamblan en obra para constituir un edificio, en cuyo interior se incorporan todos los componentes eléctricos, desde la aparamenta de MT hasta los dispositivos de control e interconexiones entre los diversos elementos, incluyendo puerta con cerradura y ventanas de ventilación con rejillas anti-intrusión, suelo antideslizante. Medida la ud. totalmente ejecutada según normativa e indicaciones de Endesa. Dimensiones exteriores 4.830 x 2.500. Incluyendo su transporte y montaje y todos los elementos necesarios para su correcta instalación			
MO1000015	1.500	h	Capataz Electricista	24.86	37.29	
MO2000015	5.000	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	103.35	
MO5000015	10.000	h	Peón Especializado Electricista	20.15	201.50	
MQ0620aa	2.000	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	86.22	
MTCT243j	1.000	Ud	Edificio de hormigón modular modelo EHM36-3T1D	8,100.00	8,100.00	
			Coste directo			8,528.36
			Costes indirectos	5%		426.42
			COSTE UNITARIO TOTAL			**8,954.78**
CT8744jg		**ud**	**Asentamiento de Edificio Prefabricado**			
			Obra civil para asentamiento de edificio prefabricado. comprendiendo excavación de un foso de dimensiones 3.500 x 5.500 mm. para alojar el edificio prefabricado compacto EHC4,con un lecho de arena nivelada de 150 mm.(quedando una profundidad de foso libre de 550 mm.) y acondicionamiento perimetral una vez montado. Medida la unidad totalmente ejecutada según normativa e indicaciones de compañía. Incluso accesorios, conexionado y pequeño material. Completamente instalado y configurado.			
MO1000000	4.000	h	Capataz	24.86	99.44	
MO2000000	4.000	h	Oficial 1ª	20.67	82.68	
MO3000000	4.000	h	Oficial 2ª	20.40	81.60	
MO5000000	4.000	h	Peón Especializado	20.15	80.60	
MQ0540	4.000	h	Pisones motorizados de 0,08 t	11.44	45.76	
MQ0620aa	2.000	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	86.22	
MQ0418a	2.000	h	Retroexcavadora mixta	27.85	55.70	
MQ0625ac	2.000	h	Camión basculante rígido de 20 t	59.70	119.40	
MT03260	12.000	t	Arena natural	3.61	43.32	
MTJO00210	5.000	m	Cinta señalizadora conducción electrica	0.24	1.20	
MTJB110g	15.000	m	Tubo de PE Ø 200, para canalización eléctica.	2.40	36.00	
AU3002aaa	6.000	m3	Hormigón HM-20/I	47.00	282.00	
			Coste directo			1,013.92
			Costes indirectos	5%		50.70
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,064.62**
CU86101bb		**m**	**Bandejas de PVC de 10x30 cm lisa y con tapa**			
			Suministro e instalación de Bandeja lisa de PVC, color gris RAL 7035, de 100x300 mm, resistencia al impacto 20 julios, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama, estable frente a los rayos UV y con resistencia a la intemperie y a los agentes químicos, según UNE-EN 61537, suministrada en tramos de 3 m de longitud, para soporte y conducción de cables eléctricos, incluso accesorios. Según UNE-EN 61537. Incluso soportación y cualquier elemento necesario para su correcta instalación. Incluso p.p. de accesorios y soportación, completamente instalado, incluso			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			montaje y ayudas Medida la unidad completamente ejecutada.			
MO1000015	0.020	h	Capataz Electricista	24.86	0.50	
MO2000015	0.100	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	2.07	
MO5000015	0.100	h	Peón Especializado Electricista	20.15	2.02	
MAT86103	1.100	m	Bandeja lisa de PVC, color gris RAL 7035, de 100x300 mm, resistencia al impacto 20 julios, propiedades eléctricas: aislante	12.80	14.08	
MAT86107	0.500	m	Pieza de unión entre tramos de bandeja, de PVC, color gris RAL 7035, de 100 mm de altura, incluso tornillos de acero inoxidable	5.74	2.87	
MAT86108	1.000	m	Tapa de PVC, color gris RAL 7035, de 100x300 mm, suministrada en tramos de 3 m de longitud, para colocar a presión.	6.55	6.55	
			Coste directo			28.09
			Costes indirectos	5%		1.40
			COSTE UNITARIO TOTAL			**29.49**
CU86102bb		**m**	**Tubo de PVC diámetro 32 mm** Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo rígido de PVC, roscable, curvable en caliente, de color gris, de 32 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP54 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 60423. Incluso abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles). Incluido cualquier elemento necesario para su correcta instalación y montaje.			
MO1000015	0.020	h	Capataz Electricista	24.86	0.50	
MO2000015	0.100	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	2.07	
MO5000015	0.100	h	Peón Especializado Electricista	20.15	2.02	
MAT86105	1.100	m	Tubo rígido de PVC, roscable, curvable en caliente, de color gris, de 32 mm de diámetro nominal, para canalización fija en super	1.50	1.65	
			Coste directo			6.24
			Costes indirectos	5%		0.31
			COSTE UNITARIO TOTAL			**6.55**
E03EUP040		**ud**	**Sumidero sifónico pvc c/rejilla pvc 300x300 si 90-110** Sumidero sifónico de PVC con rejilla de PVC de 300x300 mm y con salida integrada de 90-110 mm; para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, y sin incluir arqueta de apoyo, s/ CTE-HS-5.			
MO1000000	0.010	h	Capataz	24.86	0.25	
MO2000000	0.100	h	Oficial 1ª	20.67	2.07	
P02EDS030	1.000	u	Sum.sif./rej. PVC L=300 s.integ.D=90-110	22.83	22.83	
P01DW090	1.000	ud	Pequeño material	1.25	1.25	
			Coste directo			26.40
			Costes indirectos	5%		1.32
			COSTE UNITARIO TOTAL			**27.72**
E05HFS125		**m2**	**Forj.Semivig. 25+5, B-81** Forjado 25+5 cm. formado a base de dos semiviguetas de hormigón pretensado, separadas 81 cm. entre ejes, bovedilla de hormigón de canto 25cm. y capa de compresión de 5 cm., de hormigón HA-30/P/20/IIb, elaborado en central, i/armadura (4,00 kg/m2), terminado. Según normas NTE, EFHE , EHE y CTE-SE-AE. Incluso p.p. de formación de voladizos.			
MO1000000	0.080	h	Capataz	24.86	1.99	
MO2000000	0.400	h	Oficial 1ª	20.67	8.27	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MO4000000	0.400	h	Ayudante	20.16	8.06	
MQ0620ab	0.100	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 16 t	53.01	5.30	
P03VS020	1.500	m.	Semivig. h.pret.12cm. 4,90a7,0m.(25kg/ml)	3.40	5.10	
P03BC040	5.714	ud	Bovedilla hormigón 70x25x30	2.55	14.57	
MT0A10a	0.100	kg	Alambre recocido de diámetro 1,3 mm	0.79	0.08	
MT0B00d	4.000	kg	Barras corrugadas de acero soldable B500SD	0.74	2.96	
AU3002bcc	0.100	m3	Hormigón HA-30/IIb	61.02	6.10	
			Coste directo			52.43
			Costes indirectos	5%		2.62
			COSTE UNITARIO TOTAL			**55.05**

E05HFS127 m2 **Forj.Semivig. 20+5, B-70**

Forjado 20+5 cm. formado a base de una semivigueta de hormigón pretensado, separadas 70 cm. entre ejes, bovedilla de hormigón de canto 20cm. y capa de compresión de 5 cm., de hormigón HA-30/P/20/IIb, elaborado en central, i/armadura (4,00 kg/m2), terminado. Según normas NTE, EFHE , EHE y CTE-SE-AE. Incluso p.p. de formación de voladizos.

MO1000000	0.080	h	Capataz	24.86	1.99	
MO2000000	0.400	h	Oficial 1ª	20.67	8.27	
MO4000000	0.400	h	Ayudante	20.16	8.06	
MQ0620ab	0.100	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 16 t	53.01	5.30	
P03VS020	1.200	m.	Semivig. h.pret.12cm. 4,90a7,0m.(25kg/ml)	3.40	4.08	
P03BC040	4.000	ud	Bovedilla hormigón 70x25x30	2.55	10.20	
MT0A10a	0.100	kg	Alambre recocido de diámetro 1,3 mm	0.79	0.08	
MT0B00d	4.000	kg	Barras corrugadas de acero soldable B500SD	0.74	2.96	
AU3002bcc	0.100	m3	Hormigón HA-30/IIb	61.02	6.10	
			Coste directo			47.04
			Costes indirectos	5%		2.35
			COSTE UNITARIO TOTAL			**49.39**

E07BHD060 m2 **Fábrica bloque hormigón color cara vista 40x20x20 cm**

Fábrica de bloques huecos decorativos de hormigón, liso y en color, de 40x20x20 cm colocado a una cara vista, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-5, rellenos de hormigón de 330 kg de cemento/m3 de dosificación y armadura según normativa, i/p.p. deformación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, llagueado, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE DB-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 2 m2. Marcado CE obligatorio según Anexo ZA de la Norma Europea UNE-EN 771-3:2011. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.

MO1000000	0.063	h	Capataz	24.86	1.57	
MO2000000	0.250	h	Oficial 1ª	20.67	5.17	
MO4000000	0.250	h	Ayudante	20.16	5.04	
MO6000000	0.125	h	Peón Ordinario	20.10	2.51	
P01BLC060	13.000	u	Bloque hormigón estándar liso color 40x20x20 cm	1.33	17.29	
AU3002aaa	0.100	m3	Hormigón HM-20/I	47.00	4.70	
A02A080	0.050	m3	MORTERO CEMENTO M-5	62.76	3.14	
MT0A10a	0.025	kg	Alambre recocido de diámetro 1,3 mm	0.79	0.02	
MT0B00d	2.500	kg	Barras corrugadas de acero soldable B500SD	0.74	1.85	
			Coste directo			41.29
			Costes indirectos	5%		2.06
			COSTE UNITARIO TOTAL			**43.35**

E07BHD062 m2 **Fábrica bloque hormigón abujardado color arena cara vista 40x20x20 cm**

Fábrica de bloques huecos decorativos de hormigón, abujardado y en color arena, de 40x20x20 cm colocado a una cara vista, recibido con mortero de

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-5, rellenos de hormigón de 330 kg de cemento/m3 de dosificación y armadura según normativa, i/p.p. deformación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, colocación de albardillas, llagueado, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE DB-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 2 m2. Marcado CE obligatorio según Anexo ZA de la Norma Europea UNE-EN 771-3:2011. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.			
MO1000000	0.063	h	Capataz	24.86	1.57	
MO2000000	0.250	h	Oficial 1ª	20.67	5.17	
MO4000000	0.250	h	Ayudante	20.16	5.04	
MO6000000	0.125	h	Peón Ordinario	20.10	2.51	
P01BLC062	13.000	u	Bloque hormigón abujardado color arena 40x20x20 cm	1.33	17.29	
AU3002aaa	0.100	m3	Hormigón HM-20/I	47.00	4.70	
A02A080	0.050	m3	MORTERO CEMENTO M-5	62.76	3.14	
MT0A10a	0.025	kg	Alambre recocido de diámetro 1,3 mm	0.79	0.02	
MT0B00d	2.500	kg	Barras corrugadas de acero soldable B500SD	0.74	1.85	
			Coste directo			41.29
			Costes indirectos	5%		2.06
			COSTE UNITARIO TOTAL			**43.35**
E07BHG060		**m2**	**Fábrica bloques hormigon gris 40x20x20 cm**			
			Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar de 40x20x20 cm. para revestir, recibidos con mortero de cemento M-5, rellenos de hormigón de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación y armadura según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros, piezas especiales, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.			
MO1000000	0.060	h	Capataz	24.86	1.49	
MO2000000	0.300	h	Oficial 1ª	20.67	6.20	
MO6000000	0.300	h	Peón Ordinario	20.10	6.03	
P01BG070	13.000	ud	Bloque hormigón gris 40x20x20	0.76	9.88	
P01MC040	0.024	m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	65.85	1.58	
AU3002bbb	0.020	m3	Hormigón HA-25/IIa	50.77	1.02	
P03ACA010	2.300	kg	Acero corrugado B 400 S/SD 6 mm	0.65	1.50	
			Coste directo			27.70
			Costes indirectos	5%		1.39
			COSTE UNITARIO TOTAL			**29.09**
E07LD010		**m2**	**Fáb.Ladr.1/2p.Hueco doble 8cm. Mort.M-5**			
			Fábrica de ladrillo cerámico hueco doble 24x11,5x8 cm., de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-5, preparado en central y suministrado a pie de obra, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Según UNE-EN-998-1:2004, RC-03, NTE-PTL, RL-88 y CTE-SE-F, medido a cinta corrida.			
MO1000000	0.100	h	Capataz	24.86	2.49	
MO2000000	0.500	h	Oficial 1ª	20.67	10.34	
MO5000000	0.500	h	Peón Especializado	20.15	10.08	
P01LH020	0.047	mud	Ladrillo hueco doble 24x11,5x8 cm.	88.90	4.18	
P01MC040	0.023	m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	65.85	1.51	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Coste directo			28.60
			Costes indirectos	5%		1.43
			COSTE UNITARIO TOTAL			**30.03**
E07LD0101		**m2**	**Reja acero galvanizado**			
			Reja de acero galvanizado según diseño de proyecto, formada por bastidor en pletinas, embarrotado y anclajes a paramentos, incluso p.p. de material de agarre y colocación. Medida la superficie realizada.			
MO1000000	0.060	h	Capataz	24.86	1.49	
MO2000000	0.300	h	Oficial 1ª	20.67	6.20	
MO6000000	0.300	h	Peón Ordinario	20.10	6.03	
T8020075	1.000	m2	Reja de acero galvanizado 20x20/30x20 mm	16.13	16.13	
			Coste directo			29.85
			Costes indirectos	5%		1.49
			COSTE UNITARIO TOTAL			**31.34**
E07TLA060		**m2**	**Tabique l. Perforado doble cara vista, mort.M-5**			
			Tabicón aligerado de ladrillo cerámico perforado doble con tabla vista 24x11,5x7 cm, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río tipo M-5, preparado en central y suministrado a pie de obra, i/ replanteo, aplomado y recibido de cercos, roturas, humedecido de las piezas y limpieza. Parte proporcional de andamiajes y medios auxiliares. Según UNE-EN 998-2:2012, RC-08, NTE-PTL y CTE-SE-F, medido a cinta corrida.			
MO1000000	0.080	h	Capataz	24.86	1.99	
MO2000000	0.400	h	Oficial 1ª	20.67	8.27	
MO5000000	0.400	h	Peón Especializado	20.15	8.06	
P01LH012	0.024	mud	Ladrillo perforado 24x11,5x7 cm.	83.50	2.00	
P01MC040	0.010	m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	65.85	0.66	
			Coste directo			20.98
			Costes indirectos	5%		1.05
			COSTE UNITARIO TOTAL			**22.03**
E07WD010		**m.**	**Cargadero vigueta autorresistente**			
			Cargadero formado por dos viguetas autorresistente de hormigón pretensado, i/p.p. de emparchado con elementos de fábrica de ladrillo, replanteo, nivelación y aplomado, mermas y roturas, limpieza y medios auxiliares. según RC-03. medida la longitud ejecutada.			
MO1000000	0.060	h	Capataz	24.86	1.49	
MO2000000	0.200	h	Oficial 1ª	20.67	4.13	
MO5000000	0.400	h	Peón Especializado	20.15	8.06	
P03VA020	2.000	m.	Vigue.D/T pret.18cm.4,0/5,0m(27,5kg/m)	4.24	8.48	
P01LH010	0.018	mud	Ladrillo hueco sencillo 24x11,5x4 cm.	83.50	1.50	
A02A080	0.026	m3	MORTERO CEMENTO M-5	62.76	1.63	
			Coste directo			25.29
			Costes indirectos	5%		1.26
			COSTE UNITARIO TOTAL			**26.55**
E08PEM010		**m2**	**Guarnecido maestreado y enlucido**			
			Guarnecido maestreado con yeso negro y enlucido con yeso blanco en paramentos verticales y horizontales de 15 mm. de espesor, con maestras cada 1,50 m., incluso formación de rincones, guarniciones de huecos, remates con pavimento, p.p. de guardavivos de plástico y metal y colocación de andamios, s/NTE-RPG, medido deduciendo huecos superiores a 3 m2.			
MO1000000	0.060	h	Capataz	24.86	1.49	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MO2000000	0.300	h	Oficial 1ª	20.67	6.20	
MO5000000	0.300	h	Peón Especializado	20.15	6.05	
A01A030	0.012	m3	PASTA DE YESO NEGRO	103.20	1.24	
A01A040	0.003	m3	PASTA DE YESO BLANCO	106.60	0.32	
P04RW060	0.215	m.	Guardavivos plástico y metal	0.52	0.11	
			Coste directo			15.41
			Costes indirectos	5%		0.77
			COSTE UNITARIO TOTAL			**16.18**

E08PFM010 m2 **Enfosc. Maestr.-fratas. M-15 ver.**

Enfoscado maestreado y fratasado con mortero de cemento M-15, en paramentos verticales y/o horizontales de 20 mm. de espesor, i/regleado, sacado de aristas y rincones con maestras cada 3 m. y andamiaje, s/NTE-RPE-7, medido deduciendo huecos mayores de 3 m2.

MO1000000	0.050	h	Capataz	24.86	1.24	
MO2000000	0.250	h	Oficial 1ª	20.67	5.17	
MO4000000	0.250	h	Ayudante	20.16	5.04	
A02A050	0.020	m3	MORTERO CEMENTO M-15	80.99	1.62	
			Coste directo			13.07
			Costes indirectos	5%		0.65
			COSTE UNITARIO TOTAL			**13.72**

E08PKM030 m2 **Revestimiento mortero monocapa**

Revestimiento de fachadas con mortero monocapa Cotegran-RPB o similar, con espesor de 15 mm., impermeable al agua de lluvia, compuesto por cemento portland, aditivos y cargas minerales. Aplicado sobre soporte de fábrica de ladrillo, bloques de hormigón o termoarcilla. Con acabado textura proyección árido de mármol de machaqueo de granulometría 7/12, en color blanco, aplicado manualmente, armado y reforzado con malla antiálcalis en los cambios de material y en los frentes de forjado. i/p.p. de medios auxiliares, s/NTE-RPR-6 y 10 e ISO 9001, se descontarán huecos mayores de 3 m^2.

MO1000000	0.075	h	Capataz	24.86	1.86	
MO2000000	0.250	h	Oficial 1ª	20.67	5.17	
MO4000000	0.250	h	Ayudante	20.16	5.04	
MO6000000	0.250	h	Peón Ordinario	20.10	5.03	
M01MP010	0.100	h.	Proyector de mortero 3 m3/h.	8.86	0.89	
P04RW010	15.000	kg	Árido de mármol 7-12 mm	0.16	2.40	
P04RW030	0.250	m2	Malla mortero	2.63	0.66	
P04RM020	18.000	kg	Mortero Cotegran RPB tex.proy.ári.márm	0.43	7.74	
P01DW050	0.010	m3	Agua	1.11	0.01	
			Coste directo			28.80
			Costes indirectos	5%		1.44
			COSTE UNITARIO TOTAL			**30.24**

E09CFC030 m2 **Faldón cub. M-H+3cm. Mort.l/armada**

Formación de faldón de cubierta a base de tabicones aligerados de ladrillo hueco doble de 25x12x8 cm. separados entre sí 100 cm., recibidos con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río de tipo M-5, maestra superior del mismo mortero, tablero de rasillón machihembrado de 100x25x4 cm., recibidos con idéntico mortero, capa de compresión de 3 cm. de mortero de cemento M-5, impermeabilización con oxiasfalto, barrera de vapor de base asfáltica,aislante de lana de roca; i/replanteo, arriostramiento transversal cada 200 cm. aproximadamente según desnivel (para una altura media de 100 cm. de cubierta), humedecido de las piezas, regleado,

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			limpieza, medios auxiliares y p.p. de formación de limas con ladrillo hueco doble, según NTE-QTT-28/29/31. Medido en proyección horizontal. Según planos.			
MO1000000	0.180	h	Capataz	24.86	4.47	
MO2000000	0.600	h	Oficial 1ª	20.67	12.40	
MO4000000	0.600	h	Ayudante	20.16	12.10	
MO6000000	0.600	h	Peón Ordinario	20.10	12.06	
P01LH020	0.040	mud	Ladrillo hueco doble 24x11,5x8 cm.	88.90	3.56	
P01LG160	4.400	ud	Rasillón cerámico m-h 100x25x4 cm.	0.85	3.74	
A02A080	0.050	m3	MORTERO CEMENTO M-5	62.76	3.14	
P07TV010	1.100	m2	Manta ligera lana vidr. IBR-80	4.14	4.55	
P06BS110	1.100	m2	Lám. sintética bajo teja	3.66	4.03	
			Coste directo			60.05
			Costes indirectos	5%		3.00
			COSTE UNITARIO TOTAL			**63.05**
E09CPB161		**m2**	**Cubierta plana no transitable Danosa NTV1, o similar**			
			Cubierta plana no transitable constituida por: imprimación bituminosa de base acuosa, 0,3 kg/m2, CURIDAN®; sistema monocapa de impermeabilización formado por lámina bituminosa de betún modificado con elastómeros SBS, autoprotegida por gránulo de pizarra, con armadura de fieltro de poliéster, de 5 kg/m2, ESTERDAN® PLUS 50/GP ELAST, adherida al soporte con soplete. Incluye parte proporcional de: encuentros con paramentos elevando la impermeabilización 20 cm en la vertical sobre acabado de cubierta, formada por: imprimación bituminosa de base acuosa, 0,3 kg/m2, CURIDAN®; banda de refuerzo en peto con BANDA DE REFUERZO E 30 P ELAST y banda de terminación con lámina bituminosa autoprotegida por gránulo de pizarra, de 4 kg/m2, ESTERDAN® PLUS 40/GP ELAST, adheridas al soporte con soplete; perfil metálico DANOSA® fijado mecánicamente al paramento y cordón de sellado ELASTYDAN® PU 40 GRIS entre el paramento y el perfil metálico. Encuentros con sumideros formado por: lámina bituminosa de adherencia, con terminación en film plástico, con armadura de fieltro de poliéster, de 4 kg/m2, ESTERDAN® 40 P ELAST adherida al soporte; CAZOLETA DANOSA® prefabricada de EPDM del diámetro necesario soldada a la banda de adherencia y PARAGRAVILLAS DANOSA®. Junta de dilatación consistente en: fuelle inferior mediante lámina bituminosa de betún modificado con elastómeros SBS, de superficie no protegida, con armadura de fieltro de poliéster, de 4 kg/m2, ESTERDAN® 40 P ELAST adherida al soporte; relleno con cordón asfáltico JUNTODAN®; fuelle superior mediante lámina bituminosa de betún modificado con elastómeros SBS, autoprotegida por gránulo de pizarra, con armadura de fieltro de poliéster, de 4 kg/m2, ESTERDAN® PLUS 40/GP ELAST. Productos provistos de marcado CE europeo y sistema de impermeabilización certificado mediante Documento de Idoneidad Técnica (DIT) ESTERDAN® PENDIENTE CERO nº 550R/16. Puesta en obra conforme a DIT nº 550R/16 y norma UNE 104401. Medida la superficie realmente ejecutada. Se podrán emplear productos similares o equivalentes a los mencionados.			
MO1000000	0.060	h	Capataz	24.86	1.49	
MO2000000	0.300	h	Oficial 1ª	20.67	6.20	
MO4000000	0.300	h	Ayudante	20.16	6.05	
P06BSA061	1.250	m2	Lámina bituminosa ESTERDAN® PLUS 50/GP ELAST Gris oscuro	5.31	6.64	
P06BI011	0.350	kg	Imprimación bituminosa CURIDAN®	2.69	0.94	
			Coste directo			21.32

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Costes indirectos	5%		1.07
			COSTE UNITARIO TOTAL			**22.39**
E09ICC040		**m2**	**Teja cerámica curva roja 40x19**			
			Cubrición de teja cerámica curva roja de 40x19 cm. recibida con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río de tipo M-2,5, i/p.p. de limas, caballete y emboquillado, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTT-11. Medida en proyección horizontal. Según planos.			
MO1000000	0.070	h	Capataz	24.86	1.74	
MO2000000	0.350	h	Oficial 1ª	20.67	7.23	
MO4000000	0.350	h	Ayudante	20.16	7.06	
P05TC010	35.000	ud	Teja curva roja 40x19	0.38	13.30	
A02A090	0.030	m3	MORTERO CEMENTO M-2,5	69.79	2.09	
			Coste directo			31.42
			Costes indirectos	5%		1.57
			COSTE UNITARIO TOTAL			**32.99**
E11CCC03B		**m2**	**Recrecido 3 cm. Mortero M-5**			
			Pavimentos con mortero de cemento ruleteado M-5 de 4 cm. de espesor, maestreado, acabado con pintura antideslizante a base de polvo de cuarzo, medido en superficie realmente ejecutada.			
MO1000000	0.040	h	Capataz	24.86	0.99	
MO2000000	0.200	h	Oficial 1ª	20.67	4.13	
MO4000000	0.200	h	Ayudante	20.16	4.03	
A02A080	0.042	m3	MORTERO CEMENTO M-5	62.76	2.64	
P08CT040	5.000	kg	Pavimento continuo cuarzo gris	0.25	1.25	
			Coste directo			13.04
			Costes indirectos	5%		0.65
			COSTE UNITARIO TOTAL			**13.69**
E11CTB040		**m2**	**Sol.T. U/intenso g.medio 40x40 c/claro**			
			Solado de terrazo interior grano medio, uso intensivo, s/norma UNE 127020, de 40x40 cm. en color claro, con pulido inicial en fábrica para pulido y abrillantado final en obra, con marca AENOR o en posesión de ensayos de tipo, en ambos casos con ensayos de tipo para la resistencia al deslizamiento/resbalamiento, recibida con mortero de cemento (M-5), i/cama de arena de 2 cm. de espesor, rejuntado con pasta para juntas, i/limpieza, s/NTE-RSR-6 y NTE-RSR-26, medido en superficie realmente ejecutada, incluida la p.p. de rodapiés y zanquines.			
MO1000000	0.060	h	Capataz	24.86	1.49	
MO2000000	0.300	h	Oficial 1ª	20.67	6.20	
MO5000000	0.300	h	Peón Especializado	20.15	6.05	
P08TB040	1.050	m2	B.terr.40x40 cm. alta res.gr. medio	15.00	15.75	
P08TP140	1.000	m.	Rodapié terrazo puli./bise.40x10 cm.	5.00	5.00	
A02A160	0.030	m3	MORTERO CEM. M-5 C/MEZCLA RIO-MIGA	60.82	1.82	
P01AA020	0.020	m3	Arena de río 0/6 mm.	16.80	0.34	
P01FJ150	1.000	m2	Pasta para juntas de terrazo	0.38	0.38	
P08TW010	1.000	m2	Pulido y abri. in situ terrazo	6.18	6.18	
			Coste directo			43.21
			Costes indirectos	5%		2.16
			COSTE UNITARIO TOTAL			**45.37**
E11ETR070		**m**	**Peldaño huella/tabica gres extruido esmaltado c/remate**			
			Formación de peldaño y revestimiento, formado por piezas de gres, tabica gres cm y remate peldaño gres cm, recibido con adhesivo C1 T s/nEN-12004, sobre superficie lisa, i/rejuntado con mortero tapajuntas CG1 s/nEN-13888			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			junta fina blanca y limpieza, s/NTE-RSR, con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según Reglamento UE 305/2011, medido en su longitud.			
MO1000000	0.060	h	Capataz	24.86	1.49	
MO2000000	0.300	h	Oficial 1ª	20.67	6.20	
MO4000000	0.300	h	Ayudante	20.16	6.05	
P08EXP060	1.050	m	Huella peldaño gres 25x32 cm	15.88	16.67	
P08EXP140	1.050	m	Tabica gres 25x13 cm	8.40	8.82	
P01FA056	0.001	t	Mortero cola int. p/baldosas s/deslizamiento gris Anexo ZA	120.46	0.12	
P01FJ016	0.001	t	Mortero int./ext. cerámica junta fina blanco CG1	250.99	0.25	
			Coste directo			39.60
			Costes indirectos	5%		1.98
			COSTE UNITARIO TOTAL			**41.58**
E11EXG052		**m2**	**Solado gres porc. antidesl. 31x31cm.C/sol**			
			Solado de baldosa de gres porcelánico antideslizante de 31x31 cm. (AI,AIIa s/UNE-EN-67), recibido con adhesivo C2 s/EN-12004 Cleintex Flexible blanco, sobre recrecido de mortero de cemento (M-5) de 4 cm. de espesor, i/rejuntado con mortero tapajuntas CG2, s/EN-13888 Texjunt color y limpieza, s/NTE-RSR-2, medido en superficie realmente ejecutada, incluso p.p. de rodapíes.			
MO1000000	0.060	h	Capataz	24.86	1.49	
MO2000000	0.300	h	Oficial 1ª	20.67	6.20	
MO5000000	0.300	h	Peón Especializado	20.15	6.05	
A02A080	0.042	m3	MORTERO CEMENTO M-5	62.76	2.64	
P08EXG052	1.400	m2	Bald.gres porcel. antid. 31x31 cm.	23.20	32.48	
P01FJ060	0.500	kg	Mortero tapajuntas CG2 Texjunt color	0.87	0.44	
P01FA050	3.000	kg	Adhesivo int/ext C2ET Cleintex Flexible bl	1.01	3.03	
			Coste directo			52.33
			Costes indirectos	5%		2.62
			COSTE UNITARIO TOTAL			**54.95**
E11EXG054		**m2**	**Sol.Gres 25x25cm.antiácido antidesl.Rec. Adh**			
			Solado de baldosa de gres antiácido antideslizante de gran resistencia, clase 3 de Rd (s/n UNE-ENV 12633:2003) de 25x25 cm. (AI,AIIa s/UNE-EN-67), recibido con adhesivo C2 s/EN-12004 Cleintex Flexible blanco, sobre recrecido de mortero de cemento (M-5) de 4 cm. de espesor, rejuntado con tapajuntas antiácido color y limpieza, s/NTE-RSR-2, medido en superficie realmente ejecutada. Incluida la p.p. de rodapiés.			
MO1000000	0.060	h	Capataz	24.86	1.49	
MO2000000	0.300	h	Oficial 1ª	20.67	6.20	
MO5000000	0.300	h	Peón Especializado	20.15	6.05	
P08EXG054	1.400	m2	Bald.gres 25x25 cm. antiácido antidesliz.	21.00	29.40	
A02A080	0.042	m3	MORTERO CEMENTO M-5	62.76	2.64	
P01FA050	3.000	kg	Adhesivo int/ext C2ET Cleintex Flexible bl	1.01	3.03	
P01FJ050	0.500	kg	Mortero antiácido p/juntas int/ext	13.93	6.97	
			Coste directo			55.78
			Costes indirectos	5%		2.79
			COSTE UNITARIO TOTAL			**58.57**
E11VR020		**m2**	**Pav. Eleva.Made.S/rev. Alt.500**			
			Pavimento elevado con baldosas desnudas sin revestir de 600x600 mm. y 40 mm. de espesor, formadas por un panel de madera de partículas aglomeradas de alta densidad, cara superior de lamina de aluminio estratificado y cara inferior lamina de aluminio, modelo E-40 o equivalente, con una resistencia al fuego BFL (s/n UNE-23727) y 2.500 kg/m2, cantos protegidos en PVC y apoyadas en soportes semirrígidos de acero			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			galvanizado modelo estandar P4, para una altura de suelo terminado entre 300-500 mm., medida la superficie terminada.			
MO1000000	0.060	h	Capataz	24.86	1.49	
MO2000000	0.400	h	Oficial 1ª	20.67	8.27	
MO5000000	0.200	h	Peón Especializado	20.15	4.03	
P08DS020	1.050	m2	Pav.eleva.made.s/rev.altu.500	42.82	44.96	
			Coste directo			58.75
			Costes indirectos	5%		2.94
			COSTE UNITARIO TOTAL			**61.69**
E12AC012		**m2**	**Alic.Azulejo blanco 20x20cm.Rec.Mort.**			
			Alicatado con azulejo blanco 20x20 cm. (BIII s/UNE-EN-14411), colocado a línea, recibido con mortero de cemento (M-5), i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, s/NTE-RPA-3, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.			
MO1000000	0.075	h	Capataz	24.86	1.86	
MO2000000	0.250	h	Oficial 1ª	20.67	5.17	
MO4000000	0.250	h	Ayudante	20.16	5.04	
MO6000000	0.250	h	Peón Ordinario	20.10	5.03	
P09ABC090	1.100	m2	Azulejo blanco 20x20 cm.	11.20	12.32	
A01L090	0.001	m3	LECHADA CEM. BLANCO BL 22,5 X	127.56	0.13	
A02A080	0.025	m3	MORTERO CEMENTO M-5	62.76	1.57	
			Coste directo			31.12
			Costes indirectos	5%		1.56
			COSTE UNITARIO TOTAL			**32.68**
E12AC012A		**m2**	**Azulejo artistico 20x20 cm, mosáico**			
			Mosaico, formado por piezas de azulejo artistico pintado de 20x20 cm (BIII s/UNE-EN-14411:2013), imagenes y motivos a definir por la D.O., colocado a línea, recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R, i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, s/NTE-RPA-3..			
MO1000000	0.200	h	Capataz	24.86	4.97	
MO2000000	1.000	h	Oficial 1ª	20.67	20.67	
MO4000000	1.000	h	Ayudante	20.16	20.16	
P09ABB040	1.100	m2	Azulejo pintado 20x20 cm pasta roja esmaltado	125.00	137.50	
AU3000j	0.030	m3	Mortero M-40	58.37	1.75	
AU3012a	2.500	l	Lechada de cemento para enlucido	0.24	0.60	
			Coste directo			185.65
			Costes indirectos	5%		9.28
			COSTE UNITARIO TOTAL			**194.93**
E12CC010		**m2**	**Fachada c/gres porcelánico STON-KER 37,3x37,3**			
			Chapado con baldosa de gres porcelánico, de 37,3x37,3 cm., modelo a elegir por la DF color Pantone 300, colocadas mediante el sistema FP de Butech, con juntas de 5 mm. de ancho mínimo, sobre soporte enfoscado con mortero, recibidas con mortero cola mejorado C2 con deslizamiento reducido y tiempo abierto ampliado, Fr-one gris de Butech, según UNE-EN 12004 aditivado con Unilax de Butech, y rejuntadas con mortero de juntas cementoso Colorstuk Rapid, Butech ,CG2, según UNE-EN 13888, color a elegir por la DF. Incluso p/p de anclaje mecánico metálico de junta mínima y formación de juntas de dilatación de 8 mm. selladas con sellante monocomponente con base de poliuretano P-404 de Butech. Superficie medida, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m2.			
MO1000000	0.040	h	Capataz	24.86	0.99	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MO2000000	0.200	h	Oficial 1ª	20.67	4.13	
MO4000000	0.200	h	Ayudante	20.16	4.03	
P09CG040	1.000	m2	Baldosa gres porcel.37,3x37,3cm. Ston-ker	22.82	22.82	
P01FA580	5.000	kg	Adhesivo cementoso Fr-one gris Butech	0.54	2.70	
P01DW240	1.500	kg	Aditivo resina sint. Unilax Butech	2.31	3.47	
P01UG460	8.000	ud	Anclaje mecán.met.acero inox AISI 304	0.89	7.12	
P01FJ009	0.402	kg	Junta cementosa Colorstuk rapid 5 kg.	1.67	0.67	
P06SI190	0.206	ud	Masilla de poliuretano P-404 Butech	3.77	0.78	
			Coste directo			46.71
			Costes indirectos	5%		2.34
			COSTE UNITARIO TOTAL			**49.05**
E12PAA020		**m**	**Albardilla piedra artificial a=30 cm**			
			Albardilla de piedra artificial de 30x3 cm con goterón pulida en fábrica, recibida con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río M-5, i/rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medida en su longitud, con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.			
MO1000000	0.025	h	Capataz	24.86	0.62	
MO2000000	0.250	h	Oficial 1ª	20.67	5.17	
A02A080	0.006	m3	MORTERO CEMENTO M-5	62.76	0.38	
P10AA020	1.000	m	Albardilla piedra artificial 30x3 cm	10.79	10.79	
			Coste directo			16.96
			Costes indirectos	5%		0.85
			COSTE UNITARIO TOTAL			**17.81**
E12PVH030		**m**	**Vierteaguas goterón corto HP gris a=25 cm**			
			Vierteaguas de hormigón prefabricado gris con goterón corto, formado por piezas de un espesor de 5 cm y una longitud de 0,50 m, para cubrir un ancho de 25 cm. Recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río M-5, i/rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido en su longitud, con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.			
MO1000000	0.030	h	Capataz	24.86	0.75	
MO2000000	0.300	h	Oficial 1ª	20.67	6.20	
A02A080	0.004	m3	MORTERO CEMENTO M-5	62.76	0.25	
P10VH030	2.000	u	Vierteaguas goterón corto HP gris L=0,50 m a=25 cm	7.16	14.32	
			Coste directo			21.52
			Costes indirectos	5%		1.08
			COSTE UNITARIO TOTAL			**22.60**
E13EPL065		**ud**	**P.P. Lisa maciza haya vaporiz.**			
			Puerta de paso ciega normalizada, lisa maciza (CLM) de haya vaporizada barnizada, incluso precerco de haya vaporizada de 70x35 mm., galce o cerco visto de DM rechapado de haya vaporizada de 70x30 mm., tapajuntas moldeados de DM rechapados de haya vaporizada 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, montada, incluso p.p. de medios auxiliares.			
MO1000000	0.150	h	Capataz	24.86	3.73	
MO2000000	0.750	h	Oficial 1ª	20.67	15.50	
MO4000000	0.750	h	Ayudante	20.16	15.12	
P11PR100	5.500	m.	Galce DM R.haya vaporiz. 70x30 mm.	3.97	21.84	
P11TR110	11.000	m.	Tapajunt. DM MR haya vap. 85x12	2.47	27.17	
P11CA050	1.000	ud	P.paso CLM haya vaporizada	127.00	127.00	
P11RB040	3.000	ud	Pernio latón 80/95 mm. codillo	0.57	1.71	
P11WP080	18.000	ud	Tornillo ensamble zinc/pavón	0.04	0.72	
P11RP020	1.000	ud	Pomo latón pul.brillo c/resbalón	9.76	9.76	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
P11PP010	5.300	m.	Precerco de pino 70x35 mm.	2.05	10.87	
			Coste directo			233.42
			Costes indirectos	5%		11.67
			COSTE UNITARIO TOTAL			**245.09**
E14AEC050		**m2**	**Celosia aluminio perfilado**			
			Persiana de lama orientable de aluminio perfilado prelacado, doble pared con refuerzo de aluminio extruido. Testero de material sintético reforzado con fibra de vidrio, estructura metálica en aluminio lacado. Incluido montaje y malla antipajaros			
MO1000000	0.350	h	Capataz	24.86	8.70	
MO2000000	0.350	h	Oficial 1ª	20.67	7.23	
P12APC050	1.000	m2	Celosía aluminio perfilado prelacado	152.61	152.61	
			Coste directo			168.54
			Costes indirectos	5%		8.43
			COSTE UNITARIO TOTAL			**176.97**
E14ALG010		**ud**	**Ventana aluminio blanco practicable 100x140 cm**			
			Ventana practicable de 2 hojas de aluminio lacado blanco de 60 micras, de 100x140 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas, guías de persiana, capialzado monobloc y persiana de PVC de lama de 50 mm., herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/nte-FCL-3. incluidas ayudas de albañilería.			
MO1000000	0.060	h	Capataz	24.86	1.49	
MO2000000	0.400	h	Oficial 1ª	20.67	8.27	
MO4000000	0.200	h	Ayudante	20.16	4.03	
P12PW010	4.800	m.	Premarco aluminio	6.08	29.18	
P12ALG040	1.400	m2	Vent. pract. monobloc 2h.100x100	235.00	329.00	
			Coste directo			371.97
			Costes indirectos	5%		18.60
			COSTE UNITARIO TOTAL			**390.57**
E14ALG011		**ud**	**Vent.Al.Lb.Pract. M-b 3750x140cm.**			
			Ventana practicable de 1 hoja de aluminio lacado blanco de 60 micras, de 3750x140 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas, guías de persiana, capialzado monobloc y persiana de PVC de lama de 50 mm., herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-3. Incluidas ayudas de albañilería.			
MO1000000	0.200	h	Capataz	24.86	4.97	
MO2000000	1.000	h	Oficial 1ª	20.67	20.67	
MO4000000	1.000	h	Ayudante	20.16	20.16	
P12PW010	5.150	m.	Premarco aluminio	6.08	31.31	
P12ALG040	5.250	m2	Vent. pract. monobloc 2h.100x100	235.00	1,233.75	
			Coste directo			1,310.86
			Costes indirectos	5%		65.54
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,376.40**
E14ALG012		**ud**	**Ventana aluminio blanco practicable 60x80cm**			
			Ventana practicable de 2 hojas de aluminio lacado blanco de 60 micras, de 60x80 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas, guías de persiana, capialzado monobloc y persiana de PVC de lama de 50 mm., herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares.			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			s/nte-FCL-3. incluidas ayudas de albañilería.			
MO1000000	0.060	h	Capataz	24.86	1.49	
MO2000000	0.400	h	Oficial 1ª	20.67	8.27	
MO4000000	0.200	h	Ayudante	20.16	4.03	
P12PW010	2.800	m.	Premarco aluminio	6.08	17.02	
P12ALG040	0.480	m2	Vent. pract. monobloc 2h.100x100	235.00	112.80	
			Coste directo			143.61
			Costes indirectos	5%		7.18
			COSTE UNITARIO TOTAL			**150.79**
E14ALG015		**ud**	**Ventana aluminio blanco practicable 200x140 cm**			
			Ventana practicable de 2 hojas de aluminio lacado blanco de 60 micras, de 200x140 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas, guías de persiana, capialzado monobloc y persiana de PVC de lama de 50 mm., herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/nte-FCL-3. incluidas ayudas de albañilería.			
MO1000000	0.060	h	Capataz	24.86	1.49	
MO2000000	0.400	h	Oficial 1ª	20.67	8.27	
MO4000000	0.200	h	Ayudante	20.16	4.03	
P12PW010	6.800	m.	Premarco aluminio	6.08	41.34	
P12ALG040	2.800	m2	Vent. pract. monobloc 2h.100x100	235.00	658.00	
			Coste directo			713.13
			Costes indirectos	5%		35.66
			COSTE UNITARIO TOTAL			**748.79**
E14APC031		**ud**	**Ojo de buey, celosia fija AL-B**			
			Celosía circular (30 cm) de lamas de aluminio extrusionado con estructura fija, lacada con secado al horno. Incluido montaje y ayudas de albañilería.			
MO1000000	0.100	h	Capataz	24.86	2.49	
MO3000000	1.000	h	Oficial 2ª	20.40	20.40	
P12APC030	0.300	m2	Celosía aluminio extrus.estr.fija	205.99	61.80	
			Coste directo			84.69
			Costes indirectos	5%		4.23
			COSTE UNITARIO TOTAL			**88.92**
E15BE100		**m**	**Escala de gato de acero inoxidable AISI 316**			
			Suministro y colocación de escala de acero inoxidable AISI-316, escala de gato, formada por pletinas de 8 mm de espesor, s/planos.			
MO1000000	0.100	h	Capataz	24.86	2.49	
MO2000000	0.500	h	Oficial 1ª	20.67	10.34	
MO4000000	0.500	h	Ayudante	20.16	10.08	
P13BI075	1.000	m	Escala acero inoxidable	115.80	115.80	
			Coste directo			138.71
			Costes indirectos	5%		6.94
			COSTE UNITARIO TOTAL			**145.65**
E15BI070		**m**	**Barandilla escalera acero inoxidable AISI 316 H= 1,20 m**			
			Barandilla de escalera de 120 cm de altura con pasamanos tubular de 50 mm y pilastras en L de 50x5 mm cada 150 cm, placa de anclaje a la losa, pletina intermedia L 50x5 mm, rodapie de chapa de 150x5 mm, según planos. todos los perfiles de acero inoxidable de calidad AISI 316L. Elaborada en taller y montaje en obra. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.			
MO1000000	0.100	h	Capataz	24.86	2.49	
MO2000000	0.500	h	Oficial 1ª	20.67	10.34	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MO4000000	0.500	h	Ayudante	20.16	10.08	
P13BI070	1.000	m	Barandilla escalera acero inoxidable 120 cm	107.50	107.50	
			Coste directo			130.41
			Costes indirectos		5%	6.52
			COSTE UNITARIO TOTAL			**136.93**
E15BI072		**m**	**Barandilla escalera acero inoxidable AISI 316 H= 0,60 m**			
			Barandilla de escalera de 60 cm de altura con pasamanos tubular de 50 mm y pilastras en L de 50x5 mm cada 150 cm, placa de anclaje a la losa, pletina intermedia L 50x5 mm, según planos. todos los perfiles de acero inoxidable de calidad AISI 316L. Elaborada en taller y montaje en obra. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.			
MO1000000	0.100	h	Capataz	24.86	2.49	
MO2000000	0.500	h	Oficial 1ª	20.67	10.34	
MO4000000	0.500	h	Ayudante	20.16	10.08	
P13BI070	0.500	m	Barandilla escalera acero inoxidable 120 cm	107.50	53.75	
			Coste directo			76.66
			Costes indirectos		5%	3.83
			COSTE UNITARIO TOTAL			**80.49**
E15CPL060		**ud**	**Puerta chapa lisa 90x200 p.Epoxi**			
			Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 925x203 cm., realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de acero inoxidable, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra, incluyendo ayudas de albañilería.			
MO1000000	0.150	h	Capataz	24.86	3.73	
MO2000000	0.500	h	Oficial 1ª	20.67	10.34	
MO4000000	1.000	h	Ayudante	20.16	20.16	
P13CP060	1.200	ud	P.paso 90x200 chapa lisa p.epoxi	181.43	217.72	
			Coste directo			251.95
			Costes indirectos		5%	12.60
			COSTE UNITARIO TOTAL			**264.55**
E15CPL150d		**ud**	**P.Chapa galv. 2+2x(75x295) c/rejilla superior**			
			Puerta de chapa lisa de 4 hojas de 2+2x(75x295) cm. abatible y plegable con rejilla de ventilación superior, realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de acero inoxidable, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. Incluyendo, recibido, colocación y ayudas de albañilería.			
MO1000000	1.000	h	Capataz	24.86	24.86	
MO2000000	2.000	h	Oficial 1ª	20.67	41.34	
MO4000000	4.000	h	Ayudante	20.16	80.64	
MO6000000	4.000	h	Peón Ordinario	20.10	80.40	
P13CP090	9.000	m2	P.paso chapa galv. r.ven superior	42.50	382.50	
			Coste directo			609.74
			Costes indirectos		5%	30.49
			COSTE UNITARIO TOTAL			**640.23**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E15CPL150e		**ud**	**P.Chapa galv. 2+2x(75x295) c/rejilla completa**			
			Puerta de chapa lisa de 4 hojas de 2+2x(75x295) cm. abatible y plegable con rejilla de ventilación completa, realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de acero inoxidable, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. Incluyendo, recibido, colocación y ayudas de albañilería.			
MO1000000	1.000	h	Capataz	24.86	24.86	
MO2000000	2.000	h	Oficial 1ª	20.67	41.34	
MO4000000	4.000	h	Ayudante	20.16	80.64	
MO6000000	4.000	h	Peón Ordinario	20.10	80.40	
P13CP090b	9.000	m2	P.paso chapa galv. r.ven completa	45.50	409.50	
			Coste directo			636.74
			Costes indirectos	5%		31.84
			COSTE UNITARIO TOTAL			**668.58**
E15CPL153d		**ud**	**P.Chapa galv. 2+2x(75x295) c/rejilla superior**			
			Puerta de chapa lisa de 2 hojas de 2x(175x273) cm. y rejilla de ventilación superior, mas puerta peatonal insertada, realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de acero inoxidable, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. Incluyendo, recibido, colocación y ayudas de albañilería.			
MO1000000	0.800	h	Capataz	24.86	19.89	
MO2000000	2.000	h	Oficial 1ª	20.67	41.34	
MO4000000	2.000	h	Ayudante	20.16	40.32	
MO6000000	4.000	h	Peón Ordinario	20.10	80.40	
P13CP093	9.000	m2	P.paso chapa galv. r.ven superior	54.35	489.15	
			Coste directo			671.10
			Costes indirectos	5%		33.56
			COSTE UNITARIO TOTAL			**704.66**
E15CPL200b		**ud**	**P. Chapa p.Epoxi lisa 2 h. 155x268**			
			Puerta de chapa lisa de 2 hojas de 72x268 cm., realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de acero inoxidable, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra, incluyendo ayudas de albañilería.			
MO1000000	0.100	h	Capataz	24.86	2.49	
MO2000000	0.500	h	Oficial 1ª	20.67	10.34	
MO4000000	0.500	h	Ayudante	20.16	10.08	
P13CP160	1.000	ud	Puerta chapa lisa 2 H. 140x210 p.epoxi	240.80	240.80	
			Coste directo			263.71
			Costes indirectos	5%		13.19
			COSTE UNITARIO TOTAL			**276.90**
E15CPL200d		**ud**	**P. Chapa p.Epoxi lisa 4 h. 350x260**			
			Puerta de chapa lisa de 4 hojas de 87,5x295 cm., con rejilla de ventilación,			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de acero inoxidable, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra, incluyendo ayudas de albañilería.			
MO1000000	0.800	h	Capataz	24.86	19.89	
MO2000000	4.000	h	Oficial 1ª	20.67	82.68	
MO4000000	4.000	h	Ayudante	20.16	80.64	
P13CP090	10.500	m2	P.paso chapa galv. r.ven superior	42.50	446.25	
			Coste directo			629.46
			Costes indirectos	5%		31.47
			COSTE UNITARIO TOTAL			**660.93**
E16DA010		**m2**	**Acristalamiento vidrio seguridad 3+3 butiral incolora**			
			Acristalamiento con vidrio laminar de seguridad tipo multipact compuesto por dos vidrios de 3 mm. de espesor unidos mediante lámina de butiral de polivinilo incolora, fijación sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona sikasil WS-605 S, incluso colocación de junquillos, según NTE-FVP			
MO1000000	0.060	h	Capataz	24.86	1.49	
MO2000000	0.600	h	Oficial 1ª	20.67	12.40	
P14DA010	1.006	m2	Multipact 3+3 butiral incoloro	24.45	24.60	
P14KW060	3.500	m.	Sellado silicona Sikasil WS-605-S	0.90	3.15	
P01DW090	1.000	ud	Pequeño material	1.25	1.25	
			Coste directo			42.89
			Costes indirectos	5%		2.14
			COSTE UNITARIO TOTAL			**45.03**
E17MLD010		**ud**	**P.LUZ SENCILLO**			
			Punto de luz sencillo unipolar de intensidad 10A realizado con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu, y aislamiento VV 750 V, incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar con marco 1ª calidad, instalado y probado.			
MO1000000	0.100	h	Capataz	24.86	2.49	
MO2000000	0.500	h	Oficial 1ª	20.67	10.34	
MO4000000	0.500	h	Ayudante	20.16	10.08	
P15GB010	10.000	m.	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0.18	1.80	
P15GA010	20.000	m.	Cond. rígi. 750 V 1,5 mm2 Cu	0.23	4.60	
P15GK050	1.000	ud	Caja mecan. empotrar enlazable	0.30	0.30	
P15MLA010	1.000	ud	Interruptor unipo. Legrand Galea Life	8.73	8.73	
P01DW090	1.000	ud	Pequeño material	1.25	1.25	
			Coste directo			39.59
			Costes indirectos	5%		1.98
			COSTE UNITARIO TOTAL			**41.57**
E17MLD020		**ud**	**P.LUZ CONMUTADO**			
			Punto conmutado sencillo realizado con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu, y aislamiento VV 750 V, incluyendo caja de registro, cajas de mecanismo universal con tornillos, conmutadores con marco 1ª calidad, instalado.			
MO1000000	0.100	h	Capataz	24.86	2.49	
MO2000000	0.500	h	Oficial 1ª	20.67	10.34	
MO4000000	0.500	h	Ayudante	20.16	10.08	
P15GB010	15.000	m.	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0.18	2.70	
P15GA010	40.000	m.	Cond. rígi. 750 V 1,5 mm2 Cu	0.23	9.20	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
P15GK050	1.000	ud	Caja mecan. empotrar enlazable	0.30	0.30	
P15MLA020	2.000	ud	Conmutador Legrand Galea Life	9.77	19.54	
P01DW090	1.000	ud	Pequeño material	1.25	1.25	
			Coste directo			55.90
			Costes indirectos	5%		2.80
			COSTE UNITARIO TOTAL			**58.70**
E17MLD090		**ud**	**B.ENCH.SCHUKO 16 A**			
			Base de enchufe con toma de tierra lateral tipo Schuko realizado con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, toma de corriente 16A-230V con embornamiento a tornillo, y con marco 1ª calidad, instalado y probado.			
MO1000000	0.100	h	Capataz	24.86	2.49	
MO2000000	0.500	h	Oficial 1ª	20.67	10.34	
MO4000000	0.500	h	Ayudante	20.16	10.08	
P15GB010	10.000	m.	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0.18	1.80	
P15GA020	20.000	m.	Cond. rígi. 750 V 2,5 mm2 Cu	0.37	7.40	
P15GK050	1.000	ud	Caja mecan. empotrar enlazable	0.30	0.30	
P15MLA090	1.000	ud	Base ench. schuko Legrand Galea Life	7.14	7.14	
P01DW090	1.000	ud	Pequeño material	1.25	1.25	
			Coste directo			40.80
			Costes indirectos	5%		2.04
			COSTE UNITARIO TOTAL			**42.84**
E17MLD091		**ud**	**B.ENCH.SCHUKO 16A TRIFASICO**			
			Base de enchufe con toma de tierra lateral tipo Schuko realizado con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., + T.T. incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, toma de corriente 16A-400V con embornamiento a tornillo, y con marco 1ª calidad, similar o equivalente, instalado y probado.			
MO1000000	0.100	h	Capataz	24.86	2.49	
MO2000000	0.500	h	Oficial 1ª	20.67	10.34	
MO4000000	0.500	h	Ayudante	20.16	10.08	
P15GB010	10.000	m.	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0.18	1.80	
P15GA020	40.000	m.	Cond. rígi. 750 V 2,5 mm2 Cu	0.37	14.80	
P15GK050	1.000	ud	Caja mecan. empotrar enlazable	0.30	0.30	
P15MLA090	1.000	ud	Base ench. schuko Legrand Galea Life	7.14	7.14	
P01DW090	2.000	ud	Pequeño material	1.25	2.50	
			Coste directo			49.45
			Costes indirectos	5%		2.47
			COSTE UNITARIO TOTAL			**51.92**
E17MLD092		**ud**	**B.ENCH.SCHUKO LEGRAND GALEA LIFE 32A**			
			Base de enchufe con toma de tierra lateral tipo Schuko realizado con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., + T.T. incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, toma de corriente 16A-250V con embornamiento a tornillo, y con marco Legrand serie Galea Life Blanco, similar o equivalente, instalado y probado.			
MO1000000	0.100	h	Capataz	24.86	2.49	
MO2000000	0.500	h	Oficial 1ª	20.67	10.34	
MO4000000	0.500	h	Ayudante	20.16	10.08	
P15GB010	10.000	m.	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0.18	1.80	
P15GA020	40.000	m.	Cond. rígi. 750 V 2,5 mm2 Cu	0.37	14.80	
P15GK050	1.000	ud	Caja mecan. empotrar enlazable	0.30	0.30	
P15MLA090	1.500	ud	Base ench. schuko Legrand Galea Life	7.14	10.71	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
P01DW090	2.000	ud	Pequeño material	1.25	2.50	
			Coste directo			53.02
			Costes indirectos	5%		2.65
			COSTE UNITARIO TOTAL			**55.67**
E17TFN001		**ud**	**Portero automatico, exterior/edificio de control**			
			Portero electrónico, intercomunicación cancela exterior-edificio de control, incluso canalización y línea de intercomunicación. Instalado y funcionando.			
MO1000000	0.150	h	Capataz	24.86	3.73	
MO2000000	0.500	h	Oficial 1ª	20.67	10.34	
MO4000000	1.000	h	Ayudante	20.16	20.16	
P15GB010	100.000	m.	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0.18	18.00	
P01DW090	1.000	ud	Pequeño material	1.25	1.25	
FSW76ED	1.000	ud	Porterillo automatico con telefonillo y unidad exterior	178.00	178.00	
R4V54G6G	100.000	m	Cable RZ1-K(AS) 0,6/1 KV 3x2,5 mm2 Cu + T	2.77	277.00	
			Coste directo			508.48
			Costes indirectos	5%		25.42
			COSTE UNITARIO TOTAL			**533.90**
E18IRC030		**ud**	**REGLETA DE SUPERFICIE PHILIPS WT 120C L1200 1XLED40S/840**			
			Luminaria Philips WT120C L1200 1x LED40S/840 (similar o equivalente) de 38 W de potencia, clasificación CIE 97, con carcasa en blanco y tapas finales en PC/ABS. Equipo electrónico incorporado, portalámparas y lámpara led. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.			
MO1000000	0.100	h	Capataz	24.86	2.49	
MO4000000	0.500	h	Ayudante	20.16	10.08	
MO2000000	0.500	h	Oficial 1ª	20.67	10.34	
MAT18IRC030	1.000	ud	REGLETA DE SUPERFICIE PHILIPS WT 120C L1200 1XLED40S/840	115.00	115.00	
P01DW090	2.000	ud	Pequeño material	1.25	2.50	
			Coste directo			140.41
			Costes indirectos	5%		7.02
			COSTE UNITARIO TOTAL			**147.43**
E18IRC030A		**ud**	**REGLETA DE SUPERFICIE PHILIPS SM461V W17L169 1LED40S/840**			
			Luminaria Philips SM 461V W17L169 1x LED40S/840 (similar o equivalente) de 38 W de potencia, clasificación CIE 100, con carcasa en blanco y tapas finales en PC/ABS. Equipo electrónico incorporado, portalámparas y lámpara led. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.			
MO1000000	0.100	h	Capataz	24.86	2.49	
MO4000000	0.500	h	Ayudante	20.16	10.08	
MO2000000	0.500	h	Oficial 1ª	20.67	10.34	
P01DW090	2.000	ud	Pequeño material	1.25	2.50	
MAT18IRC030a	1.000	ud	REGLETA DE SUPERFICIE PHILIPS SM461V w17L169 1XLED40S/840	476.00	476.00	
			Coste directo			501.41
			Costes indirectos	5%		25.07
			COSTE UNITARIO TOTAL			**526.48**
E18IRC030B		**ud**	**LUMINARIA DE SUPERFICIE PHILIPS PSE-E 1LED12S/830**			
			Luminaria Philips DN 570C PSE-E 1x LED12S/843 (similar o equivalente), clasificación CIE 100, con carcasa en blanco y tapas. Equipo electrónico incorporado, portalámparas y lámpara led. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.			
MO1000000	0.100	h	Capataz	24.86	2.49	
MO4000000	0.500	h	Ayudante	20.16	10.08	
MO2000000	0.500	h	Oficial 1ª	20.67	10.34	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
P01DW090	2.000	ud	Pequeño material	1.25	2.50	
MAT18IRC030c	1.000	ud	LUMINARIA PHILIPS DN570C PSE-E 1XLED13S/830	405.00	405.00	
			Coste directo			430.41
			Costes indirectos		5%	21.52
			COSTE UNITARIO TOTAL			**451.93**
E18IRC030C		**ud**	**LUMINARIA DE SUPERFICIE PHILIPS WL120V 1LED12S/830**			
			Luminaria Philips WL120V PSE-E 1x LED12S/843 (similar o equivalente), clasificación CIE 100, con carcasa en blanco y tapas. Equipo electrónico incorporado, portalámparas y lámpara led. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.			
MO1000000	0.100	h	Capataz	24.86	2.49	
MO4000000	0.500	h	Ayudante	20.16	10.08	
MO2000000	0.500	h	Oficial 1ª	20.67	10.34	
P01DW090	2.000	ud	Pequeño material	1.25	2.50	
MAT18IRC030d	1.000	ud	LUMINARIA PHILIPS VL120V 1XLED12S/830	75.00	75.00	
			Coste directo			100.41
			Costes indirectos		5%	5.02
			COSTE UNITARIO TOTAL			**105.43**
E18IRC032		**ud**	**LUMINARIA DE EMERGENCIA SAGELUX EVOLUTION EVO 200**			
			Luminaria de emergencia Sagelux evolution EVO 200 WT120C (similar o equivalente) de 1,9 W de potencia, clasificación CIE 100, con carcasa en blanco y tapas finales. Equipo electrónico incorporado, portalámparas y lámpara led. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.			
MO1000000	0.100	h	Capataz	24.86	2.49	
MO2000000	0.500	h	Oficial 1ª	20.67	10.34	
MO4000000	0.500	h	Ayudante	20.16	10.08	
P01DW090	2.000	ud	Pequeño material	1.25	2.50	
MAT18IRC032	1.000	ud	Luminaria SAGELUX EVOLUTION evo-200	20.00	20.00	
			Coste directo			45.41
			Costes indirectos		5%	2.27
			COSTE UNITARIO TOTAL			**47.68**
E20DG010		**ud**	**GRUPO PRESIÓN P/5 VIV. h=6-9m.**			
			Suministro y colocación de grupo de presión completo, con capacidad de elevación del agua entre 6 y 9 metros, formado por electrobomba de 1 CV a 220 V, calderín de presión de acero galvanizado con manómetro, e instalación de válvula de retención de 1" y llaves de corte de esfera de 1", incluso con p.p. de tubos y piezas especiales de cobre, entre los distintos elementos, instalado y funcionando, incluyendo el conexionado eléctrico de la bomba. Según CTE-HS-4.			
MO1000000	0.400	h	Capataz	24.86	9.94	
MO2000000	2.000	h	Oficial 1ª	20.67	41.34	
MO5000000	2.000	h	Peón Especializado	20.15	40.30	
P17R010	1.000	ud	Grupo presión 4m3/h. alt.6-9 m.	412.68	412.68	
P17XR030	1.000	ud	Válv.retención latón roscar 1"	7.32	7.32	
P17XE120	2.000	ud	Válvula esfera PVC PN-10 roscar 1"	6.54	13.08	
P17CD060	3.000	m.	Tubo cobre rígido 26/28 mm.	8.75	26.25	
P17DA120	2.000	ud	Latiguillo flexible 1 1/4"	28.52	57.04	
P17CW210	2.000	ud	Manguito cobre 28 mm.	1.53	3.06	
			Coste directo			611.01
			Costes indirectos		5%	30.55
			COSTE UNITARIO TOTAL			**641.56**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E20TC080a		**ud**	**Red de fontanería en pp D= 16/35 mm**			
			Red de fontanería simple para un edificio. Realizada con tubería de polipropileno UNE-EN-15874, en instalaciones para agua fría, con p.p. de piezas especiales, instalada y funcionando, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. s/CTE-HS-4. Incluso grifería para limpieza y baldeo. Medida la unidad probada y en funcionamiento.			
MO1000000	1.000	h	Capataz	24.86	24.86	
MO2000000	5.000	h	Oficial 1ª	20.67	103.35	
MO5000000	5.000	h	Peón Especializado	20.15	100.75	
P15GC020	5.000	m.	Tubo PVC corrug.forrado M 25/gp7	0.29	1.45	
P15GC030	10.000	m.	Tubo PVC corrug.forrado M 32/gp7	0.47	4.70	
P15GC040	10.000	m.	Tubo PVC corrug.forrado M 40/gp7	0.52	5.20	
P17XP040	1.000	ud	Llave paso empot.mand.redon.18mm	8.81	8.81	
P17XP050	1.000	ud	Llave paso empot.mand.redon.22mm	9.12	9.12	
P17XE030	1.000	ud	Válvula esfera latón roscar 3/4"	9.80	9.80	
P17XE040	1.000	ud	Válvula esfera latón roscar 1"	15.66	15.66	
P17LT020	10.000	m.	Tubo polipropil. PN20 20x3,4	1.85	18.50	
P17LP020	4.000	ud	Codo 90º polipropileno 20 mm.	0.56	2.24	
P17LP100	5.000	ud	Te polipropileno 20 mm.	0.67	3.35	
P17LT010	10.000	m.	Tubo polipropil. PN20 16x2,7	1.45	14.50	
P17LP010	4.000	ud	Codo 90º polipropileno 16 mm.	0.55	2.20	
P17LP170	5.000	ud	Manguito polipropileno 16 mm.	0.42	2.10	
			Coste directo			326.59
			Costes indirectos	5%		16.33
			COSTE UNITARIO TOTAL			**342.92**
E20TC081		**ud**	**Red de evacuación en PVC serie B**			
			Red de evacuación interior, realizada en PVC, según diámetros y detalles de planos.			
MO1000000	1.000	h	Capataz	24.86	24.86	
MO2000000	6.000	h	Oficial 1ª	20.67	124.02	
MO5000000	6.000	h	Peón Especializado	20.15	120.90	
P17VC060	10.000	m.	Tubo PVC evac.serie B j.peg.110mm	4.85	48.50	
P17VP060	2.000	ud	Codo M-H 87º PVC evac. j.peg. 110mm.	3.19	6.38	
P17VP140	2.000	ud	Injerto M-H 45º PVC evac. j.peg. 110mm.	6.88	13.76	
P17JP070	2.000	ud	Collarín bajante PVC c/cierre D110mm.	1.83	3.66	
P17SS090	2.000	ud	Sifón curvo PVC sal.horizon.40mm 1 1/2"	3.16	6.32	
P17VC020	12.000	m.	Tubo PVC evac.serie B j.peg.40mm	1.56	18.72	
P17VP180	3.000	ud	Manguito H-H PVC evac. j.peg. 40 mm.	1.04	3.12	
P17VP020	3.000	ud	Codo M-H 87º PVC evac. j.peg. 40 mm.	1.04	3.12	
P17SB010	3.000	ud	Bote sifónico PVC c/t.sumid.inox.	8.67	26.01	
			Coste directo			399.37
			Costes indirectos	5%		19.97
			COSTE UNITARIO TOTAL			**419.34**
E20WJG020		**m.**	**Bajante a.Galvanizado D 100 mm.**			
			Bajante de chapa de acero galvanizado de MetaZinco, de 100 mm. de diámetro, instalada con p.p. de conexiones, codos, abrazaderas, etc.			
MO1000000	0.030	h	Capataz	24.86	0.75	
MO2000000	0.150	h	Oficial 1ª	20.67	3.10	
MO6000000	0.150	h	Peón Ordinario	20.10	3.02	
P17JG360	0.750	ud	Abrazadera a.galv. D100 mm.	1.59	1.19	
P17JG020	1.100	m.	Bajante a.galv. D100 mm. p.p.piezas	10.86	11.95	
			Coste directo			20.01
			Costes indirectos	5%		1.00
			COSTE UNITARIO TOTAL			**21.01**
E20WNG020		**m.**	**Canalón ac.Galv.Red.Des. 280mm.**			
			Canalón visto de chapa de acero galvanizada de 0,6 mm. de espesor de			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			MetaZinco, de sección circular con un desarrollo de 280 mm., fijado al alero mediante soportes galvanizados colocados cada 50 cm., totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de chapa galvanizada, soldaduras y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.			
MO1000000	0.050	h	Capataz	24.86	1.24	
MO2000000	0.250	h	Oficial 1ª	20.67	5.17	
MO6000000	0.250	h	Peón Ordinario	20.10	5.03	
P17NG020	1.250	m.	Canalón a.galv.red. 280 mm. p.p.piezas	12.27	15.34	
			Coste directo			26.78
			Costes indirectos	5%		1.34
			COSTE UNITARIO TOTAL			**28.12**
E21ADP040		**ud**	**P.DUCHA PORC.90x90 BLA.**			
			Plato de ducha de porcelana, de 90x90 cm., blanco, con grifería mezcladora exterior monomando, con ducha teléfono, flexible de 150 cm. y soporte articulado, incluso válvula de desagüe sifónica, con salida horizontal de 60 mm., instalada y funcionando.			
MO1000000	0.300	h	Capataz	24.86	7.46	
MO2000000	2.000	h	Oficial 1ª	20.67	41.34	
MO6000000	1.000	h	Peón Ordinario	20.10	20.10	
P18DP200	1.000	ud	P. ducha 90x90 blanco e.plano	138.00	138.00	
P18GD050	1.000	ud	Monomando ext. ducha telf. cromo s.n.	45.70	45.70	
P17SV150	1.000	ud	Válvula desagüe ducha D60	10.71	10.71	
			Coste directo			263.31
			Costes indirectos	5%		13.17
			COSTE UNITARIO TOTAL			**276.48**
E21MB020		**ud**	**ESPEJO 82x100 cm. C/APLIQUES LUZ**			
			Suministro y colocación de espejo para baño, de 82x100 cm., dotado de apliques para luz, con los bordes biselados, colocado, sin incluir las conexiones eléctricas.			
MO1000000	0.100	h	Capataz	24.86	2.49	
MO2000000	0.050	h	Oficial 1ª	20.67	1.03	
P18CM040	0.500	ud	Espejo 82x100cm.c/apliques luz	191.50	95.75	
			Coste directo			99.27
			Costes indirectos	5%		4.96
			COSTE UNITARIO TOTAL			**104.23**
E21MB030		**ud**	**ENCIMERA PIEDRA ARTF. 350 cm. P/1 SENO**			
			Suministro y colocación de encimera de piedra artificial, de 350 cm. de largo, y 2 cm. de grueso, con faldón frontal de 15 cm. y regleta pulida y con los bordes biselados, incluso con agujero para la instalación posterior de un lavabo de 1 seno, montada con los anclajes precisos, y sellada con silicona.			
MO1000000	0.200	h	Capataz	24.86	4.97	
MO2000000	1.000	h	Oficial 1ª	20.67	20.67	
MO6000000	1.000	h	Peón Ordinario	20.10	20.10	
P18CM100	1.000	ud	Encimera de piedra artificial 350 cm	169.95	169.95	
			Coste directo			215.69
			Costes indirectos	5%		10.78
			COSTE UNITARIO TOTAL			**226.47**
E21MC050		**ud**	**BARRA APOYO ESC. ACERO INOX. 40 cm.**			
			Barra de apoyo en escuadra de acero inoxidable 18/10 (AISI-304) de D=30 mm. y longitud 40 cm. a cada lado, con cubretornillos de fijación. Instalado			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			con tacos de plástico y tornillos a la pared.			
MO1000000	0.100	h	Capataz	24.86	2.49	
MO2000000	1.000	h	Oficial 1ª	20.67	20.67	
P18CB240	1.000	ud	Barra apoyo acero inox. escuadra 40/40cm	52.00	52.00	
			Coste directo			75.16
			Costes indirectos	5%		3.76
			COSTE UNITARIO TOTAL			**78.92**
E21MC060		**ud**	**BARRA APOYO DOBLE ACERO INOX. 85 cm.**			
			Barra de apoyo doble pared/pared de acero inoxidable 18/10 (AISI-304) de D=30 mm. y longitud 85 cm. a cada lado, con cubretornillos de fijación. Instalado con tacos de plástico y tornillos a la pared.			
MO1000000	0.100	h	Capataz	24.86	2.49	
MO2000000	1.000	h	Oficial 1ª	20.67	20.67	
P18CB250	1.000	ud	Barra apoyo acero inox. doble 85 cm.	72.00	72.00	
			Coste directo			95.16
			Costes indirectos	5%		4.76
			COSTE UNITARIO TOTAL			**99.92**
E21MC070		**ud**	**BARRA APOYO ABAT. ACERO INOX. 85 cm.**			
			Barra de apoyo doble, abatible de acero inoxidable 18/10 (AISI-304) de D=30 mm. y longitud 85 cm., con cubretornillos de fijación. Instalado con tacos de plástico y tornillos a la pared.			
MO1000000	0.100	h	Capataz	24.86	2.49	
MO2000000	1.000	h	Oficial 1ª	20.67	20.67	
P18CB260	1.000	ud	Barra apoyo acero inox.abat.doble 85 cm.	128.00	128.00	
			Coste directo			151.16
			Costes indirectos	5%		7.56
			COSTE UNITARIO TOTAL			**158.72**
E21MI010		**ud**	**DOSIFIC. JABÓN ACERO 1 L. C/CERRAD.**			
			Dosificador de jabón de acero inoxidable 18/10, con capacidad de 1 l. y cerradura antirrobo, instalados con tacos de plástico y tornillos a la pared.			
MO1000000	0.050	h	Capataz	24.86	1.24	
MO2000000	0.500	h	Oficial 1ª	20.67	10.34	
P18CC010	1.000	ud	Dosificador jabón a.inox. 1 l. c/cerrad.	81.00	81.00	
			Coste directo			92.58
			Costes indirectos	5%		4.63
			COSTE UNITARIO TOTAL			**97.21**
E21MI040		**ud**	**DISPENSADOR TOALLAS ACERO C/CERR.**			
			Dispensador de toallas de papel de acero inoxidable 18/10 de capacidad para 800 unidades y cerradura de seguridad. Instalado con tacos de plástico y tornillos a la pared.			
MO1000000	0.050	h	Capataz	24.86	1.24	
MO2000000	0.500	h	Oficial 1ª	20.67	10.34	
P18CC040	1.000	ud	Dispensador toallas a.inox.	78.00	78.00	
			Coste directo			89.58
			Costes indirectos	5%		4.48
			COSTE UNITARIO TOTAL			**94.06**
E21MI050		**ud**	**PORTARROLLOS ACERO INOX.**			
			Portarrollos de acero inoxidable c/tapa 18/10 modulo simple de 14,5x10,5 cm. Instalado con tacos a la pared.			
MO1000000	0.050	h	Capataz	24.86	1.24	
MO2000000	0.500	h	Oficial 1ª	20.67	10.34	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
P18CC050	1.000	ud	Portarrollos acero inox. c/tapa	21.00	21.00	
			Coste directo			32.58
			Costes indirectos		5%	1.63
			COSTE UNITARIO TOTAL			**34.21**
E21MI120		**ud**	**PORTA ESCOBILLAS ACERO INOX.**			
			Porta escobillas de acero inoxidable 18x10 modelo con cubeta frontal de 11x23x11 cm. Instalado con tacos a la pared.			
MO1000000	0.050	h	Capataz	24.86	1.24	
MO2000000	0.500	h	Oficial 1ª	20.67	10.34	
P18CC130	1.000	ud	Porta escobilla acero inox.	34.00	34.00	
			Coste directo			45.58
			Costes indirectos		5%	2.28
			COSTE UNITARIO TOTAL			**47.86**
E21MI140		**ud**	**PERCHA DOBLE ACERO INOX.**			
			Percha doble de acero inoxidable 18x10. Instalado con tacos a la pared.			
MO1000000	0.050	h	Capataz	24.86	1.24	
MO2000000	0.500	h	Oficial 1ª	20.67	10.34	
P18CC150	1.000	ud	Percha doble acero inox.	23.00	23.00	
			Coste directo			34.58
			Costes indirectos		5%	1.73
			COSTE UNITARIO TOTAL			**36.31**
E21MM020		**ud**	**MAMPARA DUCHA 1H-80x185**			
			Suministro y colocación de mampara frontal de aluminio lacado y metacrilato, para ducha de 0,80, con 1 puerta abatible, instalada y sellada con silicona, incluso con los elementos de anclaje necesarios.			
MO1000000	0.200	h	Capataz	24.86	4.97	
MO2000000	1.000	h	Oficial 1ª	20.67	20.67	
MO6000000	1.000	h	Peón Ordinario	20.10	20.10	
P18CP160	1.000	ud	Mamp. ducha 1H-80x185 pract. c.bla.	330.00	330.00	
			Coste directo			375.74
			Costes indirectos		5%	18.79
			COSTE UNITARIO TOTAL			**394.53**
E21SRM020		**ud**	**LAVABO 63x50 C/PED. DAMA BLA.**			
			Lavabo de porcelana vitrificada blanco, de 63x50 cm., mod Dama de Roca, colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifería monomando, con aireador, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.			
MO1000000	0.300	h	Capataz	24.86	7.46	
MO2000000	2.000	h	Oficial 1ª	20.67	41.34	
MO6000000	1.000	h	Peón Ordinario	20.10	20.10	
P18LP120	1.000	ud	Lav.63x50cm.c/ped.bla. Dama	106.00	106.00	
P18GL070	1.000	ud	Grif.monomando lavabo cromo s.n.	37.90	37.90	
P17SV100	1.000	ud	Válvula p/lavabo-bidé de 32 mm. c/cadena	3.15	3.15	
P17XT030	2.000	ud	Válvula de escuadra de 1/2" a 1/2"	3.57	7.14	
			Coste directo			223.09
			Costes indirectos		5%	11.15
			COSTE UNITARIO TOTAL			**234.24**
E21SRM030		**ud**	**INOD.T.BAJO COMPL. DAMA BLA.**			
			Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, mod Dama de Roca, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando.			
MO1000000	0.300	h	Capataz	24.86	7.46	
MO2000000	2.000	h	Oficial 1ª	20.67	41.34	
MO6000000	1.000	h	Peón Ordinario	20.10	20.10	
P18IB040	1.000	ud	Inod.t.bajo c/tapa-mec.b.Dama	228.10	228.10	
P17XT030	1.000	ud	Válvula de escuadra de 1/2" a 1/2"	3.57	3.57	
P18GW040	1.000	ud	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	1.90	1.90	
			Coste directo			302.47
			Costes indirectos	5%		15.12
			COSTE UNITARIO TOTAL			**317.59**
E22NTS090		**m**	**Tubería acero inox. AISI-316L D=80 mm**			
			Tubería de acero inoxidable AISI-316, de diámetro interior 80 mm, conforme a UNE 19049:1997. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas (codos, tes, manguitos, etc) y p.p. de medios auxiliares para suportación o instalación en el mismo material. Conforme a RITE y CTE DB HS y HE.			
MO1000018	0.400	h	Oficial 1ª	20.67	8.27	
MO3000000	0.400	h	Oficial 2ª	20.40	8.16	
P20TI090	1.000	m	Tubo acero inox. AISI-316 76x3.05 mm	51.25	51.25	
PM2000	0.500	ud	Pequeño Material	20.00	10.00	
			Coste directo			77.68
			Costes indirectos	5%		3.88
			COSTE UNITARIO TOTAL			**81.56**
E22NTS111		**m**	**Tubería acero inox. AISI-316L D=100 mm**			
			Tubería de acero inoxidable AISI-316L, de diámetro interior 100 mm, conforme a UNE 19049:1997. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas (codos, tes, manguitos, etc) y p.p. de medios auxiliares para suportación o instalación en el mismo material. Conforme a RITE y CTE DB HS y HE.			
MO1000000	0.060	h	Capataz	24.86	1.49	
MO2000000	0.300	h	Oficial 1ª	20.67	6.20	
MO3000000	0.300	h	Oficial 2ª	20.40	6.12	
P20TI111	1.050	m	Tubo acero inox. AISI-316 108x3.05 mm	71.90	75.50	
PM2000	0.800	ud	Pequeño Material	20.00	16.00	
			Coste directo			105.31
			Costes indirectos	5%		5.27
			COSTE UNITARIO TOTAL			**110.58**
E22NTS150		**m**	**Tubería acero inox. AISI-316L D=150 mm**			
			Tubería de acero inoxidable AISI-316L, de diámetro interior 150 mm, conforme a UNE 19049:1997. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas (codos, tes, manguitos, etc) y p.p. de medios auxiliares para suportación o instalación en el mismo material. Conforme a RITE y CTE DB HS y HE.			
MO1000000	0.080	h	Capataz	24.86	1.99	
MO2000000	0.400	h	Oficial 1ª	20.67	8.27	
MO3000000	0.400	h	Oficial 2ª	20.40	8.16	
P20TI150	1.050	m	Tubo acero inox. AISI-316 166,28x3,4 mm	122.60	128.73	
PM2000	1.000	ud	Pequeño Material	20.00	20.00	
			Coste directo			167.15
			Costes indirectos	5%		8.36
			COSTE UNITARIO TOTAL			**175.51**
E22NTS201		**m**	**Tubería acero inox. AISI-316L D=200 mm**			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Tubería de acero inoxidable AISI-316L, de diámetro interior 200 mm, conforme a UNE 19049:1997. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas (codos, tes, manguitos, etc) y p.p. de medios auxiliares para suportación o instalación en el mismo material. Conforme a RITE y CTE DB HS y HE.			
MO1000000	0.100	h	Capataz	24.86	2.49	
MO2000000	0.500	h	Oficial 1ª	20.67	10.34	
MO3000000	0.500	h	Oficial 2ª	20.40	10.20	
P20TI201	1.050	m	Tubo acero inox. AISI-316L 219,08x3.76 mm	148.75	156.19	
PM2000	1.000	ud	Pequeño Material	20.00	20.00	
			Coste directo			199.22
			Costes indirectos	5%		9.96
			COSTE UNITARIO TOTAL			**209.18**
E22NTS250		**m**	**Tubería acero inox. AISI-316L D=250 mm**			
			Tubería de acero inoxidable AISI-316L, de diámetro interior 250 mm, conforme a UNE 19049:1997. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas (codos, tes, manguitos, etc) y p.p. de medios auxiliares para suportación o instalación en el mismo material. Conforme a RITE y CTE DB HS y HE.			
MO1000000	0.100	h	Capataz	24.86	2.49	
MO2000000	0.500	h	Oficial 1ª	20.67	10.34	
MO3000000	0.500	h	Oficial 2ª	20.40	10.20	
P20TI250	1.050	m	Tubo acero inox. AISI-316 273.05x4,19 mm	253.95	266.65	
PM2000	1.000	ud	Pequeño Material	20.00	20.00	
			Coste directo			309.68
			Costes indirectos	5%		15.48
			COSTE UNITARIO TOTAL			**325.16**
E22NTS400		**m**	**Tubería acero inox. AISI-316L D=400 mm**			
			Tubería de acero inoxidable AISI-316L, de diámetro interior 400 mm, conforme a UNE 19049:1997. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas (codos, tes, manguitos, etc) y p.p. de medios auxiliares para suportación o instalación en el mismo material. Conforme a RITE y CTE DB HS y HE.			
MO1000000	0.200	h	Capataz	24.86	4.97	
MO2000000	1.000	h	Oficial 1ª	20.67	20.67	
MO3000000	1.000	h	Oficial 2ª	20.40	20.40	
P20TI400	1.050	m	Tubo acero inox. AISI-316 400x3.2mm	343.00	360.15	
PM2000	1.000	ud	Pequeño Material	20.00	20.00	
			Coste directo			426.19
			Costes indirectos	5%		21.31
			COSTE UNITARIO TOTAL			**447.50**
E26DAC030		**ud**	**Central incendios analógica-algorítmica 2 bucles ampliables**			
			Central analógica-algorítmica de incendios, con capacidad de 2 bucles algorítmicos bidireccionales de 125 equipos analógicos-algorítmicos (detectores, pulsadores y módulos) cada uno, ampliables hasta 8 bucles mediante tarjeta de bucles (equipa 1 tarjeta con 2 bucles por tarjeta). Dispone de un microprocesador independiente por cada 250 equipos. Equipada con fuente de alimentación conmutada de 27,2 Vcc-4A, cargador de baterías de emergencia y 2 baterías de 12V-17Ah. Equipo conforme a Norma EN 54-2 y 4 y con Certificado CE CPR. Totalmente instalado; i/p.p. de conexiones y medios auxiliares.			
MO1000000	1.600	h	Capataz	24.86	39.78	
MO2000000	8.000	h	Oficial 1ª	20.67	165.36	
MO4000000	8.000	h	Ayudante	20.16	161.28	
P23DAC030	1.000	u	Central incendios analógica-algorít. 2 bucles ampliab. (125 eq)	1,562.63	1,562.63	
P23DAC040	1.000	u	Tarjeta ampliación 2 bucles analógico-algorítmicos	324.55	324.55	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Coste directo			2,253.60
			Costes indirectos	5%		112.68
			COSTE UNITARIO TOTAL			**2,366.28**
E26FBA020		**ud**	**Detector óptico**			
			Detector óptico analógico provisto de cámara oscura complementada con emisor y receptor que detectan la presencia de partículas de humo en su interior, microprocesador, control autochequeo, salida de alarma remota y dispositivo de identificación individual, incluso montaje en zócalo convencional. Desarrollado según Norma UNE EN54-7. Certificado por AENOR. Medida la unidad instalada.			
MO1000000	0.100	h	Capataz	24.86	2.49	
MO2000000	1.000	h	Oficial 1ª	20.67	20.67	
P23FN020	1.000	ud	Detector analógico óptico humos	62.00	62.00	
			Coste directo			85.16
			Costes indirectos	5%		4.26
			COSTE UNITARIO TOTAL			**89.42**
E26FBB010		**ud**	**Central detección analógica 1 bucle**			
			Central analógica compacta de un bucle con capacidad para 200 elementos analógicos, alojada en cofre metálico con puerta provista de carátula adhesiva, con módulo de alimentación, rectificador, 4 baterías 12 V. y módulo de control con indicador de alarma y avería. Medida la unidad instalada.			
MO1000000	0.600	h	Capataz	24.86	14.92	
MO2000000	4.000	h	Oficial 1ª	20.67	82.68	
MO4000000	4.000	h	Ayudante	20.16	80.64	
P23FN050	1.000	ud	Central detección analógica 1 bucle	1,194.80	1,194.80	
			Coste directo			1,373.04
			Costes indirectos	5%		68.65
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,441.69**
E26FBE010		**ud**	**Pulsador de alarma esclavo**			
			Pulsador de alarma esclavo con autochequeo provisto de microrruptor, led de alarma y autochequeo, sistema de comprobación con llave de rearme, lámina de plástico calibrada para que se enclave y no rompa. Ubicado en caja y serigrafiado según Norma. Medida la unidad instalada.			
MO1000000	0.100	h	Capataz	24.86	2.49	
MO2000000	1.000	h	Oficial 1ª	20.67	20.67	
P23FN220	1.000	ud	Pulsador de alarma esclavo	12.00	12.00	
			Coste directo			35.16
			Costes indirectos	5%		1.76
			COSTE UNITARIO TOTAL			**36.92**
E26FBF020		**ud**	**Sirena óptico-acústica interior**			
			Sirena electrónica bitonal, con indicación óptica y acústica, de 85 dB de potencia, para uso interior, pintada en rojo. Medida la unidad instalada.			
MO1000000	0.200	h	Capataz	24.86	4.97	
MO2000000	2.000	h	Oficial 1ª	20.67	41.34	
P23FN150	1.000	ud	Módulo de 1 salida vigilada	66.00	66.00	
P23FC020	1.000	ud	Sirena electrónica óptico-acústica. int.	18.50	18.50	
			Coste directo			130.81
			Costes indirectos	5%		6.54
			COSTE UNITARIO TOTAL			**137.35**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E26FEA030		**ud**	**Extintor polvo ABC 6 kg.Pr.Inc**			
			Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 34A/183B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada.			
MO1000000	0.050	h	Capataz	24.86	1.24	
MO3000000	0.500	h	Oficial 2ª	20.40	10.20	
P23FJ030	1.000	ud	Extintor polvo ABC 6 kg. pr.inc.	64.10	64.10	
			Coste directo			75.54
			Costes indirectos	5%		3.78
			COSTE UNITARIO TOTAL			**79.32**
E26FEE200		**ud**	**Extintor CO2 5 kg.**			
			Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, de 5 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y manguera con difusor, según Norma UNE. Equipo con certificación AENOR. Medida la unidad instalada.			
MO1000000	0.050	h	Capataz	24.86	1.24	
MO4000000	0.500	h	Ayudante	20.16	10.08	
P23FJ260	1.000	ud	Extintor CO2 5 kg. de acero	140.70	140.70	
			Coste directo			152.02
			Costes indirectos	5%		7.60
			COSTE UNITARIO TOTAL			**159.62**
E26FEW300		**ud**	**Armario metal. Extintor 6/12 kg.**			
			Armario metálico para extintores 6/12 kg., con marco fijo y cristal para romper en caso de incendio. Medida la unidad instalada.			
MO1000000	0.100	h	Capataz	24.86	2.49	
MO4000000	1.000	h	Ayudante	20.16	20.16	
P23FJ360	1.000	ud	Armario metálico para extintores	55.30	55.30	
			Coste directo			77.95
			Costes indirectos	5%		3.90
			COSTE UNITARIO TOTAL			**81.85**
E26FJ150		**ud**	**Señal poliestireno 210x197mm.Fotolum.**			
			Señalización de equipos contra incendios fotoluminiscente, de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, evacuación y salvamento, en poliestireno de 1,5 mm fotoluminiscente, de dimensiones 210x297 mm. Medida la unidad instalada.			
MO1000000	0.025	h	Capataz	24.86	0.62	
MO3000000	0.250	h	Oficial 2ª	20.40	5.10	
P23FK190	1.000	ud	Señal poliprop. 210x297mm.fotolumi.	2.12	2.12	
			Coste directo			7.84
			Costes indirectos	5%		0.39
			COSTE UNITARIO TOTAL			**8.23**
E27EPA030		**m2**	**P. Plast. Acril. Mate lavable b/color**			
			Pintura plástica acrílica lisa mate lavable profesional, en blanco o pigmentada, sobre paramentos horizontales y verticales, dos manos, incluso imprimación y plastecido. Deduciendo huecos mayores de 3 m2.			
MO1000000	0.023	h	Capataz	24.86	0.57	
MO2000000	0.150	h	Oficial 1ª	20.67	3.10	
MO4000000	0.075	h	Ayudante	20.16	1.51	
P25OZ040	0.070	l.	E. fijadora muy penetrante obra/mad e/int	7.67	0.54	
P25OG040	0.060	kg	Masilla ultrafina acabados Plasmont	1.36	0.08	
P25EI030	0.300	l.	P. pl. acríl. esponjable Tornado Profesional	2.82	0.85	
P25WW220	0.200	ud	Pequeño material	1.00	0.20	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Coste directo			6.85
			Costes indirectos	5%		0.34
			COSTE UNITARIO TOTAL			**7.19**
E28EC010		**ud**	**Cartel PVC 220x300 mm señalización recintos**			
			Suministro e instalación de cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal, tamaño 220x300 mm, para identificación de recintos y edificios.			
MO4000000	0.100	h	Ayudante	20.16	2.02	
P31SC010	1.100	ud	Cartel PVC 220x300mm	4.52	4.97	
			Coste directo			6.99
			Costes indirectos	5%		0.35
			COSTE UNITARIO TOTAL			**7.34**
EHI020abca		**m2**	**Forj.Sanitario ventilado sist. CÚPOLEX o similar 58x58x15**			
			Forjado sanitario de hormigón armado de 15+3 cm de canto total, sobre encofrado perdido de piezas de polipropileno reciclado 58Z58Z15, tipo "CÚPOLEX" o similar, realizado con hormigón HA-30/B/12/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 SD en zona de zunchos y vigas de cimentación, cuantía 3 kg/m^2, y malla electrosoldada ME 10x10 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, en capa de compresión de 3 cm de espesor; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante; apoyado todo ello sobre base o soporte de hormigón. Incluso zunchos perimetrales de planta conformados con sistema de encofrado recuperable de tableros de madera, porexpan de separación, y sellados perimetrales con mástic bituminoso. Totalmente finalizado.			
MO1000000	0.030	h	Capataz	24.86	0.75	
MO2000000	0.100	h	Oficial 1ª	20.67	2.07	
MO4000000	0.100	h	Ayudante	20.16	2.02	
MO5000000	0.100	h	Peón Especializado	20.15	2.02	
MT07cav01	1.050	m²	Encofrado perdido de piezas de polipropileno reciclado, C-15 "CÚPOLEX", 58x580x15 Cm, negro, para soleras y forjados sanitarios	8.46	8.88	
MT0A10a	0.100	kg	Alambre recocido de diámetro 1,3 mm	0.79	0.08	
MT0B00d	8.000	kg	Barras corrugadas de acero soldable B500SD	0.74	5.92	
AU3002bcc	0.150	m3	Hormigón HA-30/IIb	61.02	9.15	
			Coste directo			30.89
			Costes indirectos	5%		1.54
			COSTE UNITARIO TOTAL			**32.43**
EQ9120clp			**Vávula de clapeta HDPE 120x120 cm**			
			Suministro y colocación de vávula de clapeta vertical, rectangular de 120 x 120 cm de Ross, similar o equivalente, fabricada en HDPE y acero inoxidable AISI-316. Medida la unidad colocada y probada.			
MO1000000	0.300	h	Capataz	24.86	7.46	
MO2000018	2.000	h	Oficial 1ª Fontanero	20.67	41.34	
MO6000018	2.000	h	Peón Fontanero	20.10	40.20	
MQ0620aa	1.000	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	43.11	
MTQ600000	4.000	ud	% obras accesorias y piezas especiales	25.00	100.00	
MTQ9120CPT	1.000	ud	Valvula de clapeta 120x120 cm	2,230.00	2,230.00	
			Coste directo			2,462.11
			Costes indirectos	5%		123.11
			COSTE UNITARIO TOTAL			**2,585.22**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EQ9500clp			**Vávula de clapeta HDPE 500 mm**			
			Suministro y colocación de vávula de clapeta tipo STS 500 de Ross, similar o equivalente, fabricada en HDPE y acero inoxidable AISI-316. Medida la unidad colocada y probada.			
MO1000000	0.300	h	Capataz	24.86	7.46	
MO2000018	2.000	h	Oficial 1ª Fontanero	20.67	41.34	
MO6000018	2.000	h	Peón Fontanero	20.10	40.20	
MQ0620aa	1.000	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	43.11	
MTQ600000	2.000	ud	% obras accesorias y piezas especiales	25.00	50.00	
MTQ9500CPT	1.000	ud	Valvula de clapeta 500 mm STS 500	1,120.00	1,120.00	
			Coste directo			1,302.11
			Costes indirectos	5%		65.11
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,367.22**
EQAC01		**ud**	**Acelerador de corriente**			
			Suministro e instalación de acelerador de corriente con las siguientes carcaterísticas: Tipo: horizontal sumergible, de hélice. Volumen de la cuba (m^3): 717 Tipo de hélice: flujo axial. Número de palas: 2 Peso (kg): 156 Velocidad de giro de la hélice (r.p.m.): 63 Diámetro de la hélice (mm): 2000 Paso de la hélice (mm): 1600 Longitud tubo guía (mm): 5000 Potencia en el eje en el punto de trabajo (kW): 4,00 Accionamiento: eléctrico Potencia nominal en el eje del motor (kW): 5,15 Cos fi : 0,83 Materiales: Carcasa: Fundición gris GG25 Eje: Acero inoxidable AISI420 Hélice: Poliuretano con fibra de vidrio Cierre: mecánico doble Tornillería: Acero inoxidable AISI316 Acabados: Según estándar del fabricante. Incluso soporte del equipo y elementos para elevación y giro.			
MO1000000	2.000	h	Capataz	24.86	49.72	
MO1000018	8.000	h	Oficial 1ª	20.67	165.36	
MO6000000	8.000	h	Peón Ordinario	20.10	160.80	
MQ1701a1	2.000	h	Grúa sobre camión con pluma telescópica de 20 Tn. 160 CV.	73.85	147.70	
MATAC01	1.000	ud	Acelerador de corriente	7,386.50	7,386.50	
MATAC02	1.000	ud	Elemento para elevación y giro	874.00	874.00	
MATAC04	1.000	ud	Tubo cuadrado	248.00	248.00	
MATAC05	1.000	ud	Módulo de temperatura	209.00	209.00	
			Coste directo			9,241.08
			Costes indirectos	5%		462.05
			COSTE UNITARIO TOTAL			**9,703.13**
EQAEV01		**ud**	**Aireador con eyector para 190 m^3/h**			
			Suministro e instalación de aireador con un eyector acoplado a motor para agitación y aireación en balsas de homogeneización, con las siguientes			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			características:			
			- Caudal de agua unitario: 190 m³/h			
			- Potencia del motor: 6.7 kW			
			- Peso: 186 kg			
			- Sistema auto-aspirante de instalación fija a través de un tubo guía (AISI 316L) y un pedestal.			
			- Bomba equipada con motor de régimen continuo, doble junta mecánica y sistemas de vigilancia de la temperatura y la estanqueidad.			
			- Diseño hidráulico antiatascos con el impulsor abierto			
			- Bajo nivel de ruido y generación reducida de aerosoles en comparación con los sistemas que trabajan en superficie.			
			- Temperatura máxima permitida del líquido en funcionamiento continuo 40 °C.			
			Materiales:			
			- Eyector Acero inox. 1.4301 (AISI 316L)			
			- Toma de aire aceo inox 316L			
			- Alojamiento cámara venturi Fundición gris EN-GJL-200			
			- Alojamiento del motor Fundición gris EN-GJL-250			
			- Eje del motor Acero inox. 1.4021 (AISI 420)			
			- Impulsor Fundición gris EN-GJL-250			
			- Voluta Fundición gris EN-GJL-250			
			- Placa base Fundición gris EN-GJL-250			
			- Asa de elevación Acero inox. 1.4401 (AISI 316L)			
			- Tornillería Acero inox. 1.4401 (AISI 316L)			
			Incluso cadena y elementos de elevación del equipo, totalmente terminado y funcionando.			
MO1000000	1.000	h	Capataz	24.86	24.86	
MO2000019	5.000	h	Oficial 1ª Montador	20.67	103.35	
MO5000000	5.000	h	Peón Especializado	20.15	100.75	
MQ0620aa	1.000	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	43.11	
MATAEV01	1.000	ud	Aireador con eyector para 190 m³/h	4,380.00	4,380.00	
			Coste directo			4,652.07
			Costes indirectos	5%		232.60
			COSTE UNITARIO TOTAL			**4,884.67**
EQAI02		**ud**	**Compresor-inyector de aire 14 m³/h**			
			Suministro e instalación de compresor e inyector de aire para la separación de grasas por flotación inducida con microburbujas de Ø200 micras o inferior. Flujo de aire por turbina de 14 Nm³/h (1.17 Nm³/h/m²). Con cámara de aire de fundición GG25, de una sola pieza, sin soldaduras. Con contra-turbina que permite canalizar el aire directamente hacia doble turbina fabricada en inox. 316L, con álabes y sin soldaduras. La producción de microburbujas tendrá lugar en la primera etapa de la turbina y se difundirá directamente en el agua desde la segunda etapa y NO a través de una cámara previa y toberas. El eje incorpora rodamientos y anillos de desgaste para cancelar las fuerzas radiales y fijar la turbina, además de proteger el motor. Pintura Re3 cliché 7, con una capa primaria de epoxi rico en Zinc y un acabado con epoxi 2 componentes. Potencia instalada 0,65 kW. El motor incluye sondas de temperatura y humedad. Incorpora soporte anclado a la pared que permite la extracción rápida desde el puente desarenador sin necesidad de vaciar el tanque, incluyendo cadena de			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			sustentación, sistema de extracción, pletinas de fijación y tubo de aspiración de aire Ø 60 mm todo fabricado en acero INOX 316L." Incluido silenciador para atenuación del nivel sonoro en 10dB.			
MO1000000	1.000	h	Capataz	24.86	24.86	
MO1000018	5.000	h	Oficial 1ª	20.67	103.35	
MO6000000	5.000	h	Peón Ordinario	20.10	100.50	
MTF3123	5.000	ud	p.p. de Piezas especiales y conexiones	45.35	226.75	
MQ0620aa	2.000	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	86.22	
MATAI02	1.000	ud	Compresor-inyector de aire 14 m³/h	3,655.00	3,655.00	
			Coste directo			4,196.68
			Costes indirectos	5%		209.83
			COSTE UNITARIO TOTAL			**4,406.51**
EQAI05		**ud**	**Soplante embolo rotativo 680 Nm³/h**			
			Suministro e instalación de motosoplante de émbolos rotativos, incluida valvulería asociada, con las siguientes características: Caudal de aire (Nm³/h): 680 Presión (bar): 0,6 Incremento de la temperatura de impulsión (°C): 78 Velocidad (r.p.m.): 1780 rpm. Filtro silenciador aspiración Válvula de seguridad Válvula de retención Soportes antivibratorios Bancada. Bastidor Manguito elástico de conexión y abrazaderas. Exento de aceite. Cabina de insonorización Potencia en el eje en el punto de trabajo (kW): 16.1 Accionamiento: mediante variador de frecuencia Potencia nominal en el eje del motor (kW): 22 Materiales: Carcasa: Fundición gris GG20 Émbolos rotativos: Acero C45E Engranajes: Acero aleado para cementar 18CrMo4 Eje: Acero C45E Bancada: Fundición gris EN-GLJ-250 Acabados según estándar del fabricante.			
MO1000000	1.000	h	Capataz	24.86	24.86	
MO1000018	3.000	h	Oficial 1ª	20.67	62.01	
MO3000000	6.000	h	Oficial 2ª	20.40	122.40	
MO6000000	6.000	h	Peón Ordinario	20.10	120.60	
MQ1701a1	2.000	h	Grúa sobre camión con pluma telescópica de 20 Tn. 160 CV.	73.85	147.70	
MATAI05	1.000	ud	Soplante embolo rotativo 680 Nm³/h	4,252.14	4,252.14	
			Coste directo			4,729.71
			Costes indirectos	5%		236.49
			COSTE UNITARIO TOTAL			**4,966.20**
EQAR09		**ud**	**Depósito almacenaje de 2.5 m³ FeCl3**			
			Suministro e instalación de depósito para almacenaje con capacidad de 6 m³, incluyendo pequeño material y con las siguientes características: Tipo: cilíndrico vertical de simple pared de fabricación por enrollamiento de			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			fondo plano y techo cónico Ubicación: Exterior. Vida de cálculo: 20 años. Vida útil real según resultados de las inspecciones periódicas cada 5 años. Producto a almacenar: Cloruro Férrico (40 %) Densidad del producto: 1,45 kg/dm³ Temperatura de cálculo: 20 °C. Presión de servicio: Atmosférica. Factor de seguridad: 2,0. Tipo de techo: Techo cónico; Ángulo de inclinación: 15° Tipo de fondo: Fondo plano. Factor de Reducción: A2 /A2I =2,7 / 1,0. Condiciones de utilización: Servicio depósito: Almacenamiento de simple pared. Volumen neto: 2.5 m³ Dimensiones: - Diámetro interior: 1.200 mm - Altura útil: 2.000 mm - Altura total aprox.: 2.320 mm - Espesor Virola: 34/25/15 mm - Espesor fondo plano: 20 mm - Espesor techo cónico: 15 mm Material de fabricación: HDPE (Polietileno de Alta Densidad). Proceso de fabricación: - Para la virola: Tubo extrusionado helicoidal HDPE-HELI (virola fabricada por extrusión helicoidal s/DIN 16.961, sin soldaduras). - Para el resto: soldadura por extrusión según norma DVS-2205. Suportación del equipo: Equipo uniformemente apoyado sobre su base plana y anclado mediante 4 pernos a la mocheta de hormigón. Bocas embridadas: - 1 Boca de hombre completa DN-500 en techo s/standard PPA, S.A provista de junta PTFE y tornillería AISI-316. - 1 Boca embridada DN-100 en techo para nivel visual (incluido). - 1 Boca embridada DN-80 en techo para venteo. - 1 Boca embridada DN-65 s/DIN 2502 en techo para conexión con sensor (nivel de máximo, incluido). - 1 Boca embridada DN-50 s/DIN 2502 en techo para carga de producto. - 1 Boca embridada DN-50 s/DIN 2502 en el fondo de la virola para vaciado. Accesorios que se incluyen: - 1 placa de características. - 4 taladros diám. 32 mm en el extremo superior de la virola. - 4 sistemas de anclaje s/DVS en la base de apoyo del depósito. - 1 Nivel de máximo PE/PVDF DN-65. - Nivel visual de seguridad con boya lastrada, regleta graduada y contrapeso magnético exterior. Tubo exterior transparente desmontable, sujeto al depósito mediante unos soportes fácilmente desmontables.		
MO3000000	4.000	h	Oficial 2ª	20.40	81.60	
MO5000000	4.000	h	Peón Especializado	20.15	80.60	
MQ0620aa	1.000	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	43.11	
MATAR08	1.000	ud	Depósito almacenaje de 2.5 m³	5,900.00	5,900.00	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Coste directo			6,105.31
			Costes indirectos	5%		305.27
			COSTE UNITARIO TOTAL			**6,410.58**
EQAR11		**ud**	**Depósito almacenaje de 1 m³**			

Suministro e instalación de depósito para almacenaje con capacidad de 1 m³, incluyendo pequeño material y con las siguientes características:
Tipo: cilíndrico vertical de simple pared de fabricación por enrollamiento de fondo plano y techo cónico
Ubicación: Exterior.
Vida de cálculo: 20 años. Vida útil real según resultados de las inspecciones periódicas cada 5 años.
Producto a almacenar: Hipoclorito sódico
Temperatura de cálculo: 20 °C.
Presión de servicio: Atmosférica.
Factor de seguridad: 2,0.
Tipo de techo: Techo cónico; Ángulo de inclinación: 15°
Tipo de fondo: Fondo plano.
Factor de Reducción: A2 /A2I =2,7 / 1,0.
Condiciones de utilización:
Servicio depósito: Almacenamiento de simple pared.
Volumen neto: 1 m³
Dimensiones:
- Diámetro interior: 800 mm
- Altura útil: 2100 mm
- Altura total aprox.: 2400 mm
- Espesor Virola: 34/25/15 mm
- Espesor fondo plano: 15 mm
- Espesor techo cónico: 15 mm

Material de fabricación: HDPE (Polietileno de Alta Densidad).
Proceso de fabricación:
- Para la virola: Tubo extrusionado helicoidal HDPE-HELI (virola fabricada por extrusión helicoidal s/DIN 16.961, sin soldaduras).
- Para el resto: soldadura por extrusión según norma DVS-2205.

Suportación del equipo: Equipo uniformemente apoyado sobre su base plana y anclado mediante 4 pernos a la mocheta de hormigón.
Bocas embridadas:
- 1 Boca de hombre completa DN-500 en techo s/standard PPA, S.A provista de junta PTFE y tornillería AISI-316.
- 1 Boca embridada DN-100 en techo para nivel visual (incluido).
- 1 Boca embridada DN-80 en techo para venteo.
- 1 Boca embridada DN-65 s/DIN 2502 en techo para conexión con sensor (nivel de máximo, incluido).
- 1 Boca embridada DN-50 s/DIN 2502 en techo para carga de producto.
- 1 Boca embridada DN-50 s/DIN 2502 en el fondo de la virola para vaciado.

Accesorios que se incluyen:
- 1 placa de características.
- 4 taladros diám. 32 mm en el extremo superior de la virola.
- 4 sistemas de anclaje s/DVS en la base de apoyo del depósito.
- 1 Nivel de máximo PE/PVDF DN-65.
- Nivel visual de seguridad con boya lastrada, regleta graduada y contrapeso

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			magnético exterior. Tubo exterior transparente desmontable, sujeto al depósito mediante unos soportes fácilmente desmontables.			
MO3000000	4.000	h	Oficial 2ª	20.40	81.60	
MO5000000	4.000	h	Peón Especializado	20.15	80.60	
MQ0620aa	1.000	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	43.11	
MATAR20	1.000	ud	Depósito almacenaje de 1 m3	4,250.00	4,250.00	
			Coste directo			4,455.31
			Costes indirectos	5%		222.77
			COSTE UNITARIO TOTAL			**4,678.08**
EQBB01		**ud**	**Bomba centrífuga sumergible 50 m³/h**			
			Suministro y colocación de bomba centrífuga sumergible. Características: - Tipo: centrífuga sumergible para aguas sucias. - Caudal en el punto de trabajo (m^3/h): 50 m^3/h - Altura en el punto de trabajo (mca): 9.6 - Diámetro impulsión (mm): 100 - Tipo rodete: Impulsor multiálabe - Paso de sólidos: 75 mm - Acoplamiento automático mediante tubos guía en AISI 316, incluyendo acoplamiento de bomba a tubería - Tipo de rodamientos: - Rendimiento hidráulico en el punto de trabajo (%): 63.7 - Potencia en el eje en el punto de trabajo (kW): 2.04 Accionamiento eléctrico: - Potencia nominal en el eje del motor (kW): 2.37 - Rendimiento del motor en el punto de trabajo (%): 69.27 - Velocidad (r.p.m.): menor que 1440 - Cos Ø: 0.67 Arrancador de la unidad del motor: El control del pozo de bombeo se realizará mediante un sensor de nivel (para mantener un nivel constante en el pozo) y un variador de frecuencia. El variador controlará de forma automática el nivel constante marcado, regulando las r.p.m. de uno de los motores de las bombas sumergidas del pozo y además tendrá la posibilidad de controlar el resto de las bombas auxiliares dependiendo del nivel de entrada a la planta. El sistema de arranque de las bombas auxiliares se hará mediante arrancadores electrónicos digitales o directo, según potencias, para evitar alteraciones bruscas en la red. Materiales: - Cuerpo: Fundición gris GG25 - Impulsor: Fundición gris GG25 - Eje: Acero inoxidable AISI420 - Asa de elevación: Acero inoxidable. - Juntas mecánicas dobles. - Tornillería: Acero inoxidable AISI316 - Guía acoplamiento: Acero inoxidable. Acabados: según estándar del fabricante, siempre que cumpla la mínima protección que imponen las especificaciones generales del pliego.			
MO1000000	1.000	h	Capataz	24.86	24.86	
MO1000018	5.000	h	Oficial 1ª	20.67	103.35	
MO5000000	5.000	h	Peón Especializado	20.15	100.75	
MQ0620aa	1.000	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	43.11	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MATBS04	1.000	ud	Bomba centrífuga sumergible 50 m³/h	3,228.00	3,228.00	
MTF3049	1.000	u	p.p. de Piezas especiales y conexiones	45.35	45.35	
			Coste directo			3,545.42
			Costes indirectos	5%		177.27
			COSTE UNITARIO TOTAL			**3,722.69**

EQBB050E **ud** **Bomba centrífuga sumergible 63 m³/h**

Suministro y colocación de bomba centrífuga sumergible.
Características:
- Caudal en el punto de trabajo (m³/h): 63 m³/h
- Altura en el punto de trabajo (m.c.a.): 8.3
- Diámetro impulsión (mm): 100
- Tipo rodete: Impulsor multiálabe
- Paso de sólidos: 75 mm
- Acoplamiento automático mediante tubos guía en AISI 316, incluyendo acoplamiento de bomba a tubería
- Tipo de rodamientos:
- Rendimiento hidráulico en el punto de trabajo (%): 66.80
- Potencia en el eje en el punto de trabajo (kW): 2.14
Accionamiento eléctrico:
- Potencia nominal en el eje del motor (kW): 2.20
- Rendimiento del motor en el punto de trabajo (%): 97.38
- Velocidad (rpm): 1440
- Cos Ø: 0.798
Arrancador de la unidad del motor:
El control del pozo de bombeo se realizará mediante un sensor de nivel (para mantener un nivel constante en el pozo).
Materiales:
- Cuerpo: Fundición gris GG25
- Impulsor: Fundición gris GG25
- Eje: Acero inoxidable AISI420
- Asa de elevación: Acero inoxidable.
- Juntas mecánicas dobles.
- Tornillería: Acero inoxidable AISI316
- Guía acoplamiento: Acero inoxidable.
Acabados: según estándar del fabricante, siempre que cumpla la mínima protección que imponen las especificaciones generales del pliego.

MO1000000	1.000	h	Capataz	24.86	24.86	
MO1000018	5.000	h	Oficial 1ª	20.67	103.35	
MO5000000	5.000	h	Peón Especializado	20.15	100.75	
MQ0620aa	1.000	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	43.11	
MTF3049	1.000	u	p.p. de Piezas especiales y conexiones	45.35	45.35	
MATBS06	1.000	ud	Bomba centrífuga sumergible 63 m³/h	3,354.00	3,354.00	
			Coste directo			3,671.42
			Costes indirectos	5%		183.57
			COSTE UNITARIO TOTAL			**3,854.99**

EQBB50 **ud** **Bomba centrífuga sumergible 152 m³/h**

Suministro y colocación de bomba centrífuga sumergible con las siguientes características:
- Tipo: centrífuga sumergible para aguas sucias.
- Caudal en el punto de trabajo (m³/h): 152 m³/h

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			- Altura en el punto de trabajo (m.c.a.): 20.7			
			- Diámetro impulsión (mm): 100			
			- Tipo rodete: multiálabe			
			- Paso de sólidos: 100 mm			
			- Acoplamiento automático mediante tubos guía en AISI 316, incluyendo acoplamiento de bomba a tubería			
			- Tipo de rodamientos:			
			- Rendimiento hidráulico en el punto de trabajo (%): 68.2			
			- Potencia en el eje en el punto de trabajo (kW): 12.5			
			Accionamiento eléctrico:			
			- Potencia nominal en el eje del motor (kW): 13.3			
			- Rendimiento del motor en el punto de trabajo (%): 92.2			
			- Velocidad (r.p.m.): 1470			
			- Cos Ø: 0.758			
			Arrancador de la unidad del motor:			
			El control del pozo de bombeo se realizará mediante un sensor de nivel (para mantener un nivel constante en el pozo) y un variador de frecuencia. El variador controlará de forma automática el nivel constante marcado, regulando las r.p.m. de uno de los motores de las bombas sumergidas del pozo y además tendrá la posibilidad de controlar el resto de las bombas auxiliares dependiendo del nivel de entrada a la planta. El sistema de arranque de las bombas auxiliares se hará mediante arrancadores electrónicos digitales o directo, según potencias, para evitar alteraciones bruscas en la red.			
			Materiales:			
			- Cuerpo: Fundición gris GG25			
			- Impulsor: Fundición gris GG25			
			- Eje: Acero inoxidable AISI420			
			- Asa de elevación: Acero inoxidable.			
			- Juntas mecánicas dobles.			
			- Tornillería: Acero inoxidable AISI316			
			- Guía acoplamiento: Acero inoxidable.			
			Acabados: según estándar del fabricante, siempre que cumpla la mínima protección que imponen las especificaciones generales del pliego.			
MO1000000	1.000	h	Capataz	24.86	24.86	
MO2000019	5.000	h	Oficial 1ª Montador	20.67	103.35	
MO5000000	5.000	h	Peón Especializado	20.15	100.75	
MQ0620aa	1.000	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	43.11	
MATBB01	1.000	ud	Bomba centrífuga sumergible 152 m³/h	14,325.32	14,325.32	
MTF3049	1.000	u	p.p. de Piezas especiales y conexiones	45.35	45.35	
			Coste directo			14,642.74
			Costes indirectos	5%		732.14
			COSTE UNITARIO TOTAL			**15,374.88**
EQBBMON		**ud**	**Bomba centrífuga sumergible 9.3 m³/h**			
			Suministro y colocación de bomba centrífuga. Características:			
			- Tipo: centrífuga para aguas sucias.			
			- Caudal en el punto de trabajo (m³/h): 9.3 m³/h			
			- Altura en el punto de trabajo (mca): 10.14			
			- Diámetro impulsión (mm): 80			
			- Tipo rodete: Impulsor abierto con anillo triturador			
			- Paso de sólidos: todos			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			- Acoplamiento automático mediante tubos guía en AISI 316, incluyendo acoplamiento de bomba a tubería - Tipo de rodamientos: - Rendimiento hidráulico en el punto de trabajo (%): 16.30 - Potencia en el eje en el punto de trabajo (kW): 1.61 Accionamiento eléctrico: - Potencia nominal en el eje del motor (kW): 2.2 - Rendimiento del motor en el punto de trabajo (%): 73.6 - Velocidad (r.p.m.): 2800 - Cos Ø: 0.82 Arrancador de la unidad del motor: El control del pozo de bombeo se realizará mediante un sensor de nivel (para mantener un nivel constante en el pozo) y un variador de frecuencia. El variador controlará de forma automática el nivel constante marcado, regulando las r.p.m. de uno de los motores de las bombas sumergidas del pozo y además tendrá la posibilidad de controlar el resto de las bombas auxiliares dependiendo del nivel de entrada a la planta. El sistema de arranque de las bombas auxiliares se hará mediante arrancadores electrónicos digitales o directo, según potencias, para evitar alteraciones bruscas en la red. Materiales: - Cuerpo: Fundición gris GG25 - Impulsor: Fundición gris GG25 - Eje: Acero inoxidable AISI420 - Asa de elevación: Acero inoxidable. - Juntas mecánicas dobles. - Tornillería: Acero inoxidable AISI316 - Guía acoplamiento: AISI316 Acabados: según estándar del fabricante, siempre que cumpla la mínima protección que imponen las especificaciones generales del pliego.			
MO1000000	1.000	h	Capataz	24.86	24.86	
MO2000019	5.000	h	Oficial 1ª Montador	20.67	103.35	
MO5000000	5.000	h	Peón Especializado	20.15	100.75	
MQ0620aa	1.000	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	43.11	
MTF3049	1.000	u	p.p. de Piezas especiales y conexiones	45.35	45.35	
MATBBMON	1.000	ud	Bomba centrífuga sumergible 9.3 m³/h	3,056.00	3,056.00	
			Coste directo			3,373.42
			Costes indirectos	5%		168.67
			COSTE UNITARIO TOTAL			**3,542.09**
EQBD01		**ud**	**Bomba peristáltica hasta 60 l/h**			
			Tipo: peristáltica Caudal: hasta 60 l/h Presión: 8 bar Paso máximo sólidos: 2.5 mm Tamaño de conexión 3/8 - 1" Soporte base en acero inoxidable Amortiguador de vibraciones Sensor de fugas Carcasa con recubrimiento Halar Peso sin accionamiento: 6 kg Material de manguera: EPDM			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MO3000000	4.000	h	Oficial 2ª	20.40	81.60	
MO5000000	4.000	h	Peón Especializado	20.15	80.60	
MATBD01	1.000	ud	Bomba peristáltica hasta 60 l/h	1,600.00	1,600.00	
			Coste directo			1,762.20
			Costes indirectos	5%		88.11
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,850.31**

EQBD03 **ud** **Bomba dosificadora 55-550 l/h**

Suministro e instalación de bomba dosificadora polielectrolito, incluyendo conexiones, con las siguientes características:
- Caudal (l/h.): 55-550
- Presión (bar a m^3/h): 20 mca
- Fluido a bombear: polielectrolito
- Velocidad (rpm): 30- 178
- Dimensiones aspiración (mm): R 1 1/2" DIN 259 hembra
- Dimensiones impulsión (mm): R 1 1/4" DIN 259 hembra
- Tipo de cierre: mecánico
- Detector funcionamiento en vacío.
- Potencia en el eje en el punto de trabajo (kW): 0,13

Accionamiento eléctrico:
- Potencia nominal en el eje del motor (kW): 0,37
- Velocidad (r.p.m.): 1450
- Protección: IP-55
- Aislamiento: clase F
- Forma constructiva: B-5
- Tensión de alimentación: 230/400 V
- Frecuencia: 50 Hz

Materiales:
- Cuerpo: Fundición gris GG25
- Rotor: Acero inoxidable DIN 1.4571
- Eje: acero inoxidable DIN 1.4571
- Estator: hypalon
- Mangón: Hypalón
- Empaquetadura: Fibras naturales impregnadas de Teflón

MO1000000	1.000	h	Capataz	24.86	24.86	
MO1000018	5.000	h	Oficial 1ª	20.67	103.35	
MO3000000	8.000	h	Oficial 2ª	20.40	163.20	
MATBD03	1.000	ud	Bomba dosificadora 55-550 l/h	1,604.74	1,604.74	
			Coste directo			1,896.15
			Costes indirectos	5%		94.81
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,990.96**

EQBSA01 **ud** **Bomba sumergible arenas 15 m^3/h**

Suministro e instalación de bomba centrífuga sumergible para extracción de arenas, con tubo flexible y movimiento acompañado por el puente, con las siguientes características:
Servicio: Puente desarenador.
Características:
- Tipo: centrífuga sumergible
- Caudal en el punto de trabajo (m^3/h): 15
- Altura en el punto de trabajo (mca): 3,5
- Tipo rodete: vortex

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			- Tamaño del impulsor: 110 mm			
			- Paso de sólidos: 55 mm			
			- Conexiones (mm): 65			
			- Potencia en el eje en el punto de trabajo (kW): 1,5			
			Accionamiento: eléctrico			
			- Velocidad (r.p.m.): 2790			
			- Tensión: 400 V			
			- Protección: IP68			
			- Frecuencia: 50 Hz			
			- Aislamiento: Clase F			
			Materiales:			
			-Carcasa de la bomba: NiHard4			
			- Motor: GG 25			
			- Eje: AISI 431			
			- Impulsor: NiHard4			
			Acabados según estándar del fabricante.			
MO1000000	2.000	h	Capataz	24.86	49.72	
MO1000018	5.000	h	Oficial 1ª	20.67	103.35	
MO6000000	5.000	h	Peón Ordinario	20.10	100.50	
MQ0620aa	2.000	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	86.22	
MATBV01	1.000	ud	Bomba sumergible arenas 15 m³/h	2,890.00	2,890.00	
			Coste directo			3,229.79
			Costes indirectos	5%		161.49
			COSTE UNITARIO TOTAL			**3,391.28**
EQBT01		**ud**	**Bomba tornillo 9 m³/h**			
			Suministro e instalación de bomba de tornillo helicoidal con las siguientes características:			
			- Concentración del fango (%): 4			
			- Velocidad de trabajo (r.p.m.): 37 - 218			
			- Caudal a la velocidad de trabajo (m³/h): 9			
			- Presión en las condiciones de trabajo (bar): 1			
			- Paso del tornillo (mm): 60			
			- Tipo de cierre: empaquetadura			
			- Ejecución monobloc horizontal.			
			- Detector funcionamiento en vacío.			
			- Incluido variador mecánico.			
			Conexiones:			
			- Dimensiones aspiración (mm): 80			
			- Dimensiones impulsión (mm): 65			
			- Potencia en el eje en el punto de trabajo (kW): 0,87			
			Accionamiento: eléctrico			
			- Potencia nominal en el eje del motor (kW): 1,3			
			- Rendimiento del motor (%): 68			
			- Cos Ø : 0,69			
			- Velocidad (r.p.m.): 49 - 244			
			- Moto-Reductor variador manual:			
			- Modelo: SRF10/1/M80/B5-R			
			- Potencia (kW): 1,5			
			- Velocidad salida (rpm): 49 - 244			
			Materiales:			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			- Cuerpo: Fundición gris GG25, EN-JL-1040			
			- Rotor: Acero de herramientas templado DIN 1.2436, endurecido 62 - 64 Rc.			
			- Eje: Acero inoxidable AISI304			
			- Estator: perbunan			
			Acabados según estándar del fabricante.			
MO1000000	1.000	h	Capataz	24.86	24.86	
MO1000018	5.000	h	Oficial 1ª	20.67	103.35	
MO3000000	8.000	h	Oficial 2ª	20.40	163.20	
MO5000000	8.000	h	Peón Especializado	20.15	161.20	
MATBT01	1.000	ud	Bomba tornillo 9 m³/h	1,450.00	1,450.00	
MQ0620aa	1.000	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	43.11	
			Coste directo			1,945.72
			Costes indirectos		5%	97.29
			COSTE UNITARIO TOTAL			**2,043.01**
EQBT02		**ud**	**Bomba tornillo 1 m³/h**			
			Suministro e instalación de bomba de tornillo helicoidal con las siguientes características:			
			Sequedad del fango (%): 20 - 22 mínimo			
			Velocidad de trabajo (r.p.m.): 52 - 88			
			Caudal a la velocidad de trabajo (m³/h): 1			
			Presión en las condiciones de trabajo (bar): 10			
			Paso del tornillo (mm): 80			
			Dimensiones aspiración (mm): 1000 x 330			
			Diámetro impulsión (mm): 80			
			Tipo de cierre: empaquetadura fibra natural K-41.			
			Detector funcionamiento en vacío.			
			Incluido variador mecánico.			
			Potencia en el eje en el punto de trabajo (kW): 2,1			
			Accionamiento: eléctrico			
			Potencia nominal en el eje del motor (kW): 4,0			
			Rendimiento del motor (%): 69			
			Cos Ø : 0,80			
			Velocidad (rpm): 26 - 136			
			Reductor:			
			· Modelo SRF50/1/M112/B5-R o equivalente.			
			· Potencia (kW): 1,3			
			· Velocidad salida (r.p.m.): 26 - 136			
			Materiales:			
			Cuerpo: Fundición gris GG25			
			Rotor: Acero de herramientas templado DIN 1.2436 endurecido 62 - 64 Rc.			
			Eje enchufable: Acero inoxidable AISI304			
			Eje del cardan: St. 53-2			
			Estator: perbunan			
			Mangones: perbunan			
			Tolva de recepción: St. 37-2			
			Acabados según estándar del fabricante.			
MO1000000	1.000	h	Capataz	24.86	24.86	
MO1000018	5.000	h	Oficial 1ª	20.67	103.35	
MO3000000	8.000	h	Oficial 2ª	20.40	163.20	
MO5000000	8.000	h	Peón Especializado	20.15	161.20	
MQ0620aa	1.000	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	43.11	
MATBT02	1.000	ud	Bomba tornillo 1 m³/h	4,366.20	4,366.20	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Coste directo			4,861.92
			Costes indirectos	5%		243.10
			COSTE UNITARIO TOTAL			**5,105.02**
EQCA02		**ud**	**Lavador de arenas 15 m³/h**			
			Suministro e instalación de clasificador de arenas de tornillo sinfín con las siguientes Características: - Inclinación: 22° - Diámetro del tornillo (mm): 190 - Capacidad hidráulica (m³/h): de 15 a 35 m³/h - Longitud total (mm): 4.200 Accionamiento eléctrico: - Motor eléctrico marca: Tecnotrans o similar - Marca reductor: Tecnotrans o similar - Norma: Europea estándar IEC - Potencia: 0,37 kW - Velocidad: 1.400 / 1.680 r.p.m. - Tensión y frecuencia: 230-400V 50 Hz - Protección y aislamiento: IP 55 Clase F - Velocidad de salida: 9,5 rpm - Acoplamiento: Directo Materiales: - Estructura y depósito: AISI 316. - Helice: Acero especial ST 52.3 - Revestimiento de cuna Polietileno PE1000 antidesgaste - Canal y tapas Acero inoxidable AISI-316. - Sustentación Acero inoxidable AISI-316. - Tornillería Acero inoxidable A-316 Acabados: - Acero inoxidable: Decapado al ácido Incluido todos los elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento. Medida la unidad totalmente ejecutada y funcionando.			
MO1000000	1.600	h	Capataz	24.86	39.78	
MO1000018	8.000	h	Oficial 1ª	20.67	165.36	
MO6000000	8.000	h	Peón Ordinario	20.10	160.80	
MQ1701a1	4.000	h	Grúa sobre camión con pluma telescópica de 20 Tn. 160 CV.	73.85	295.40	
MTF3123	5.000	ud	p.p. de Piezas especiales y conexiones	45.35	226.75	
MATCA01	1.000	ud	Lavador de arenas 15 m³/h	7,181.60	7,181.60	
			Coste directo			8,069.69
			Costes indirectos	5%		403.48
			COSTE UNITARIO TOTAL			**8,473.17**
EQCAL01		**ud**	**Depósito antiariete 1000 l**			
			Suministro y colocación de depósito antiariete vertical de membrana, de 1000 litros de capacidad,10 bar de presión y conexión DN100. Material acero galvanizado soldado y pintado, virola de chapa curva, cordones de soldadura según directiva europea 97/23 CE. Montado y probado.			
MO1000000	0.600	h	Capataz	24.86	14.92	
MO2000019	3.000	h	Oficial 1ª Montador	20.67	62.01	
MO5000000	3.000	h	Peón Especializado	20.15	60.45	
MQ0620aa	1.000	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	43.11	
MTF3049	1.000	u	p.p. de Piezas especiales y conexiones	45.35	45.35	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MATCAL01	1.000	ud	Depósito antiariete 1000 l	2,709.00	2,709.00	
			Coste directo			2,934.84
			Costes indirectos		5%	146.74
			COSTE UNITARIO TOTAL			**3,081.58**

EQCD090 **ud** **Carrete de desmontaje PN-16 D 90 mm**

Suministro, transporte y colocación de carrete de desmontaje de acero al carbono, DN 90 mm, PN 16 bar, bridas de acero al carbono S235JR con recubrimiento de pintura epoxi de espesor mínimo de 150 micras, según UNE-EN 545, incluyendo brida de estanqueidad, tornillería de acero al carbono bicromatado, ejecución de las pruebas de presión y estanqueidad. Medida la unidad totalmente terminada.

MO1000000	0.150	h	Capataz	24.86	3.73	
MO1000018	1.000	h	Oficial 1ª	20.67	20.67	
MO5000000	0.500	h	Peón Especializado	20.15	10.08	
P01UT055	8.000	u	Tornillo+tuerca ac.galvan.D=20 L=160 mm	1.32	10.56	
MQ0620aa	0.050	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	2.16	
MATCD090	1.000	ud	Carrete de desmontaje 90 mm PN-16	170.20	170.20	
			Coste directo			217.40
			Costes indirectos		5%	10.87
			COSTE UNITARIO TOTAL			**228.27**

EQCE01 **ud** **Centrífuga 9 m³/h**

Suministro e instalación de decantador centrífugo, incluyendo cabezal de alimentación de 3 vías con válvulas antirretorno y conexiones flexibles 316L, conector de descarga flexible de sólidos y centrifugado, fuelle con protección SS y piezas de repuesto para puesta en marcha (1 juego de juntas, 1 juego de pernos, 1 juego de cojinetes, 1 juego de piezas de desgaste y aceite lubricante). El equipo cuenta con las siguientes características:
- Tipo: de camisa maciza
- Caudal: 9 m³/h
- Concentración fango de entrada (%): 1
- Sequedad fango de salida (%): 22
- Caudal másico máximo (kg MS/h): 250
- Velocidad máxima de giro del tambor (r.p.m.): 4.000
- Longitud parte cilíndrica (mm): 3.060
- Diámetro del tambor (mm): 340
- Peso total (t): 1,816
- Duración del ciclo de lavado: 15 minutos
- Potencia en el eje en el punto de trabajo (kW): 22

Accionamiento eléctrico:
- Potencia nominal en el eje del motor (kW): 22
- Clase eficiencia: IE2
- Rango velocidad diferencial (r.p.m.): 1-30
- Protección: IP55-F-B

Materiales:
- Tornillo sinfín y tambor: AISI316 L + protección contra la abrasión en el tornillo.
- Tapa: Acero inoxidable

Acabados:
- Según estándar del fabricante, siempre que cumpla la mínima protección

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			que imponen las especificaciones generales de este pliego.			
MO1000000	5.000	h	Capataz	24.86	124.30	
MO1000018	5.000	h	Oficial 1ª	20.67	103.35	
MO3000000	12.000	h	Oficial 2ª	20.40	244.80	
MO5000000	12.000	h	Peón Especializado	20.15	241.80	
MQ1701a1	5.000	h	Grúa sobre camión con pluma telescópica de 20 Tn. 160 CV.	73.85	369.25	
MATCE02	1.000	ud	Centrífuga 9 m³/h	43,387.00	43,387.00	
MTF3049	50.000	u	p.p. de Piezas especiales y conexiones	45.35	2,267.50	
			Coste directo			46,738.00
			Costes indirectos	5%		2,336.90
			COSTE UNITARIO TOTAL			**49,074.90**
EQCG01		**ud**	**Cesto recogida de gruesos 0.8X0.5X0.5 acero AISI-316**			
			Suministro y colocación de cesto para recogida de gruesos realizado en acero inoxidable tipo AISI-316, de 0.5x0.5 y 0.8 m de altura, luz de paso 30 mm, con fondo de chapa perforada para retención de arenas. incluso estructura de cogida y cadena de amarre, todos estos elementos también de acero inoxidable.			
MO1000000	0.600	h	Capataz	24.86	14.92	
MO2000019	2.000	h	Oficial 1ª Montador	20.67	41.34	
MO5000000	4.000	h	Peón Especializado	20.15	80.60	
MQ0620aa	1.000	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	43.11	
MTF3049	1.000	u	p.p. de Piezas especiales y conexiones	45.35	45.35	
MATCEST01	1.000	ud	Cesto recogida de gruesos 0.8X0.5X0.5 acero AISI-316	837.00	837.00	
			Coste directo			1,062.32
			Costes indirectos	5%		53.12
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,115.44**
EQCG02		**ud**	**Concentrador de grasas 5 m³/h**			
			Suministro e instalación de concentrador de grasas con las siguientes Características: - Tipo: barredor de cadenas y rasquetas. - Capacidad: 5 m³/h - Chasis de perfiles metálicos. - Cadenas para arrastre del conjunto de rasquetas. Accionamiento eléctrico: - Potencia nominal en el eje del motor (kW): 0,18 - Velocidad (r.p.m.): 900 - Reductor: de eje hueco - Marca: Tecnotrans o similar - Velocidad salida (r.p.m.): 3,5 Materiales: - Chasis / estructura, elementos metálicos: Acero inoxidable AISI316L - Cadenas: Acero inoxidable AISI316L - Tornillería: Acero inoxidable AISI316L - Rascador: Poliuretano Acabados: - Acero inoxidable: Decapado al ácido Incluido todos los elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento. Medida la unidad totalmente ejecutada y funcionando.			
MO1000000	1.000	h	Capataz	24.86	24.86	
MO2000019	3.000	h	Oficial 1ª Montador	20.67	62.01	
MO6000000	3.000	h	Peón Ordinario	20.10	60.30	
MQ1701a1	2.000	h	Grúa sobre camión con pluma telescópica de 20 Tn. 160 CV.	73.85	147.70	
MATCG01	1.000	ud	Concentrador de grasas 5 m³/h	8,344.00	8,344.00	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MTF3123	5.000	ud	p.p. de Piezas especiales y conexiones	45.35	226.75	
			Coste directo			8,865.62
			Costes indirectos		5%	443.28
			COSTE UNITARIO TOTAL			**9,308.90**

EQCM300 **ud** **Compuerta mural manual 300x300 mm AISI-316L H=3800**

Suministro y montaje de compuerta mural con las siguientes características:
- Tipo: mural manual
- Ancho (mm): 300
- Alto (mm): 300
- Altura del piso de maniobra (mm): 2900mm
- Altura de accionamiento (mm): 3800mm
- Carga de agua: 2200mm
- Husillo ascendente con protector Ø 40mm

Materiales:
- Marco: Acero inoxidable AISI-316L
- Tablero: AISI316L
- Tuerca: Bronce RG-5
- Cierre: Inox CBR
- Husillo: AISI 316L
- Columna de maniobra: AISI-316L
- Tornillería: Acero inoxidable AISI-316L

Tratamiento
- Acero inoxidable Decapado al ácido.

Incluido todos los elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento. Medida la unidad totalmente ejecutada y funcionando.

MO1000018	0.500	h	Oficial 1ª	20.67	10.34	
MO3000000	0.500	h	Oficial 2ª	20.40	10.20	
MO5000000	1.000	h	Peón Especializado	20.15	20.15	
MTF3049	1.000	u	p.p. de Piezas especiales y conexiones	45.35	45.35	
MQ0620aa	0.500	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	21.56	
MATCM300	1.000	u	Compuerta mural manual 300x300 mm AISI-316L H=3800	1,203.00	1,203.00	
			Coste directo			1,310.60
			Costes indirectos		5%	65.53
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,376.13**

EQCM300b **ud** **Compuerta mural 300x300 mm AISI-316L H=3850 mm**

Suministro y montaje de compuerta mural con las siguientes características:
- Tipo: mural manual
- Ancho (mm): 300
- Alto (mm): 300
- Altura del piso de maniobra (mm): 2950mm
- Altura de accionamiento (mm): 3850mm
- Carga de agua: 1600mm
- Husillo ascendente con protector Ø 40mm

Materiales:
- Marco: Acero inoxidable AISI-316L
- Tablero: AISI316L
- Tuerca: Bronce RG-5
- Cierre: Inox CBR
- Husillo: AISI 316L
- Columna de maniobra: AISI-316L

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			- Tornillería: Acero inoxidable AISI-316L			
			Tratamiento			
			- Acero inoxidable Decapado al ácido.			
			Incluido todos los elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento. Medida la unidad totalmente ejecutada y funcionando.			
MO1000018	0.600	h	Oficial 1ª	20.67	12.40	
MO3000000	2.000	h	Oficial 2ª	20.40	40.80	
MO5000000	4.000	h	Peón Especializado	20.15	80.60	
MQ0620aa	1.000	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	43.11	
MTF3049	1.000	u	p.p. de Piezas especiales y conexiones	45.35	45.35	
MATCM300b	1.000	u	Compuerta mural 300x300 mm AISI-316L H=3850 mm	1,203.00	1,203.00	
			Coste directo			1,425.26
			Costes indirectos		5%	71.26
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,496.52**
EQCM300c		**ud**	**Compuerta mural 300x300 mm AISI-316L H=1900 mm**			
			Suministro y montaje de compuerta mural con las siguientes características:			
			- Tipo: mural manual			
			- Ancho (mm): 300			
			- Alto (mm): 300			
			- Altura del piso de maniobra (mm): 1900mm			
			- Altura de accionamiento (mm): 1900mm			
			- Carga de agua: 900mm			
			- Husillo no ascendente con protector Ø 40mm			
			Materiales:			
			- Marco: Acero inoxidable AISI-316L			
			- Tablero: AISI316L			
			- Tuerca: Bronce RG-5			
			- Cierre: Inox CBR			
			- Husillo: AISI 316L			
			- Columna de maniobra: AISI-316L			
			- Tornillería: Acero inoxidable AISI-316L			
			Tratamiento			
			- Acero inoxidable Decapado al ácido.			
			Incluido todos los elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento. Medida la unidad totalmente ejecutada y funcionando.			
MO1000018	0.600	h	Oficial 1ª	20.67	12.40	
MO3000000	2.000	h	Oficial 2ª	20.40	40.80	
MO5000000	4.000	h	Peón Especializado	20.15	80.60	
MQ0620aa	1.000	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	43.11	
MTF3049	1.000	u	p.p. de Piezas especiales y conexiones	45.35	45.35	
MATCM300c	1.000	u	Compuerta mural 300x300 mm AISI-316L H=1900 mm	1,203.00	1,203.00	
			Coste directo			1,425.26
			Costes indirectos		5%	71.26
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,496.52**
EQCM400b		**ud**	**Compuerta mural motorizada 400x400 mm AISI-316L H=3800**			
			Suministro y montaje de compuerta mural.			
			Características:			
			- Tipo: mural motorizada			
			- Ancho (mm): 400			
			- Alto (mm): 400			
			- Altura del piso de maniobra (mm): 2900mm			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			- Altura de accionamiento (mm): 3800mm			
			- Carga de agua: 1800mm			
			- Husillo ascendente con protector Ø 40mm			
			Materiales:			
			- Marco: Acero inoxidable AISI-316L			
			- Tablero: AISI-316L			
			- Tuerca: Bronce RG-5			
			- Cierre: Inox CBR			
			- Husillo: AISI-316L			
			- Columna de maniobra: AISI-316L			
			- Tornillería: Acero inoxidable AISI-316L			
			Accionamiento			
			- Tipo Actuador eléctrico multivueltas todo-nada.			
			- Aislamiento Clase F.			
			- Alimentación 400 / 50 Hz.			
			- Protección IP 67.			
			- Finales de carrera Abierto-cerrado.			
			- Limitador de par Abierto-cerrado.			
			- Volante de emergencia Incluido.			
			Tratamiento			
			- Acero inoxidable Decapado al ácido.			
			Incluido todos los elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento. Medida la unidad totalmente ejecutada y funcionando.			
MO1000018	0.500	h	Oficial 1ª	20.67	10.34	
MO3000000	0.500	h	Oficial 2ª	20.40	10.20	
MO5000000	1.000	h	Peón Especializado	20.15	20.15	
MQ0620aa	0.500	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	21.56	
MTF3049	1.000	u	p.p. de Piezas especiales y conexiones	45.35	45.35	
MATCM400b	1.000	u	Compuerta mural motorizada 400x400 mm AISI-316L H=3800	2,351.00	2,351.00	
			Coste directo			2,458.60
			Costes indirectos	5%		122.93
			COSTE UNITARIO TOTAL			**2,581.53**
EQCM500		**ud**	**Compuerta mural motorizada 500x500 mm AISI-316L H=2500**			
			Suministro y montaje de compuerta mural.			
			Características:			
			- Tipo: mural motorizada			
			- Ancho (mm): 500			
			- Alto (mm): 500			
			- Altura del piso de maniobra (mm): 1600mm			
			- Altura de accionamiento (mm): 2500mm			
			- Carga de agua: 1200mm			
			- Husillo ascendente con protector Ø 40mm			
			Materiales:			
			- Marco: Acero inoxidable AISI-316L			
			- Tablero: AISI-316L			
			- Tuerca: Bronce RG-5			
			- Cierre: Inox CBR			
			- Husillo: AISI-316L			
			- Columna de maniobra: AISI-316L			
			- Tornillería: Acero inoxidable AISI-316L			
			Accionamiento			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			- Tipo Actuador eléctrico multivueltas todo-nada.			
			- Aislamiento Clase F.			
			- Alimentación 400 / 50 Hz.			
			- Protección IP 67.			
			- Finales de carrera Abierto-cerrado.			
			- Limitador de par Abierto-cerrado.			
			- Volante de emergencia Incluido.			
			Tratamiento			
			- Acero inoxidable Decapado al ácido.			
			Incluido todos los elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento. Medida la unidad totalmente ejecutada y funcionando.			
MO1000018	0.500	h	Oficial 1ª	20.67	10.34	
MO3000000	0.500	h	Oficial 2ª	20.40	10.20	
MO5000000	1.000	h	Peón Especializado	20.15	20.15	
MQ0620aa	0.500	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	21.56	
MTF3049	1.000	u	p.p. de Piezas especiales y conexiones	45.35	45.35	
MATCM50	1.000	ud	Compuerta mural motorizada 500x500 mm AISI-316L	2,795.00	2,795.00	
			Coste directo			2,902.60
			Costes indirectos	5%		145.13
			COSTE UNITARIO TOTAL			**3,047.73**
EQCM500a		**ud**	**Compuerta mural 500x500 mm AISI-316L H=7200 mm**			
			Suministro y montaje de compuerta mural con las siguientes características:			
			- Tipo: Mural manual			
			- Ancho (mm): 500			
			- Alto (mm): 500			
			- Altura del piso de maniobra (mm): 6900 mm			
			- Altura de accionamiento (mm): 7200 mm			
			- Carga de agua: 5550 mm			
			- Husillo ascendente con protector Ø 40mm			
			- Accionamiento: manual			
			Materiales:			
			- Marco: Acero inoxidable AISI-316L			
			- Tablero: AISI316L			
			- Tuerca: Bronce RG-5			
			- Cierre: Inox CBR			
			- Husillo: AISI 316L			
			- Columna de maniobra: AISI-316L			
			- Tornillería: Acero inoxidable AISI-316L			
			Tratamiento			
			- Acero inoxidable Decapado al ácido.			
			Incluido todos los elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento. Medida la unidad totalmente ejecutada y funcionando.			
MO1000018	0.600	h	Oficial 1ª	20.67	12.40	
MO3000000	2.000	h	Oficial 2ª	20.40	40.80	
MO5000000	4.000	h	Peón Especializado	20.15	80.60	
MQ0620aa	1.000	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	43.11	
MTF3049	1.000	u	p.p. de Piezas especiales y conexiones	45.35	45.35	
MATCM50b	1.000	ud	Compuerta mural motorizada 500x500 mm AISI-316L h=7200 mm	3,517.00	3,517.00	
			Coste directo			3,739.26
			Costes indirectos	5%		186.96
			COSTE UNITARIO TOTAL			**3,926.22**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EQCM500d		**ud**	**Compuerta mural 500x500 mm AISI-316L H=5200 mm**			
			Suministro y montaje de compuerta mural.			
			Características:			
			- Tipo: Mural con accionamiento manual			
			- Ancho (mm): 500			
			- Alto (mm): 500			
			- Altura del piso de maniobra (mm): 4300 mm			
			- Altura de accionamiento (mm): 5200 mm			
			- Carga de agua: 1700mm			
			- Husillo ascendente con protector Ø 40mm			
			Materiales:			
			- Marco: Acero inoxidable AISI-304			
			- Tablero: AISI304			
			- Tuerca: Bronce RG-5			
			- Cierre: Inox CBR			
			- Husillo: AISI 304			
			- Columna de maniobra: AISI-316L			
			- Tornillería: Acero inoxidable A-316L			
			Tratamiento			
			- Acero inoxidable Decapado al ácido.			
			Incluido todos los elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento. Medida la unidad totalmente ejecutada y funcionando.			
MO1000000	0.600	h	Capataz	24.86	14.92	
MO2000019	2.000	h	Oficial 1ª Montador	20.67	41.34	
MO5000000	4.000	h	Peón Especializado	20.15	80.60	
MQ0620aa	1.000	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	43.11	
MTF3049	1.000	u	p.p. de Piezas especiales y conexiones	45.35	45.35	
MATCM500d	1.000	ud	Compuerta mural 500x500 mm AISI-316L h=5200 mm	3,393.00	3,393.00	
			Coste directo			3,618.32
			Costes indirectos	5%		180.92
			COSTE UNITARIO TOTAL			**3,799.24**
EQCM500e		**ud**	**Compuerta mural 500x500 mm AISI-316L H=3850 mm**			
			Suministro y montaje de compuerta mural.			
			Características:			
			- Tipo: Mural con accionamiento manual			
			- Ancho (mm): 500			
			- Alto (mm): 500			
			- Altura del piso de maniobra (mm): 2950 mm			
			- Altura de accionamiento (mm): 3850 mm			
			- Carga de agua: 1600mm			
			- Husillo ascendente con protector Ø 40mm			
			Materiales:			
			- Marco: Acero inoxidable AISI-304			
			- Tablero: AISI304			
			- Tuerca: Bronce RG-5			
			- Cierre: Inox CBR			
			- Husillo: AISI 304			
			- Columna de maniobra: AISI-304			
			- Tornillería: Acero inoxidable A-2			
			Tratamiento			
			- Acero inoxidable Decapado al ácido.			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Incluido todos los elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento. Medida la unidad totalmente ejecutada y funcionando.			
MO1000018	0.600	h	Oficial 1ª	20.67	12.40	
MO3000000	2.000	h	Oficial 2ª	20.40	40.80	
MO5000000	4.000	h	Peón Especializado	20.15	80.60	
MQ0620aa	1.000	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	43.11	
MTF3049	1.000	u	p.p. de Piezas especiales y conexiones	45.35	45.35	
MATCM500e	1.000	ud	Compuerta mural 500x500 mm AISI-316L h=3850 mm	2,680.00	2,680.00	
			Coste directo			2,902.26
			Costes indirectos	5%		145.11
			COSTE UNITARIO TOTAL			**3,047.37**
EQCMM400		**ud**	**Compuerta mural manual 400x400 mm AISI-316L H=2500**			
			Suministro y montaje de compuerta mural con las siguientes características: - Tipo: mural manual - Ancho (mm): 400 - Alto (mm): 400 - Altura del piso de maniobra (mm): 1600mm - Altura de accionamiento (mm): 2500mm - Carga de agua: 1200mm - Husillo ascendente con protector Ø 40mm Materiales: - Marco: Acero inoxidable AISI-316L - Tablero: AISI-316L - Tuerca: Bronce RG-5 - Cierre: Inox CBR - Husillo: AISI-316L - Columna de maniobra: AISI-316L - Tornillería: Acero inoxidable AISI-316L Tratamiento - Acero inoxidable Decapado al ácido. Incluido todos los elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento. Medida la unidad totalmente ejecutada y funcionando.			
MO1000018	0.500	h	Oficial 1ª	20.67	10.34	
MO3000000	0.500	h	Oficial 2ª	20.40	10.20	
MO5000000	1.000	h	Peón Especializado	20.15	20.15	
MQ0620aa	0.500	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	21.56	
MTF3049	1.000	u	p.p. de Piezas especiales y conexiones	45.35	45.35	
MATCMM400	1.000	ud	Compuerta mural manual 400x400 mm AISI-316L H=2500	1,801.00	1,801.00	
			Coste directo			1,908.60
			Costes indirectos	5%		95.43
			COSTE UNITARIO TOTAL			**2,004.03**
EQCP03		**ud**	**Mampara divisoria desarenado-desengrasado AISI-316L**			
			Suministro e instalación de mampara deflectora tranquilizadora longitudinal entre las zonas de desarenado y desengrasado, fabricada enteramente en acero inoxidable AISI304, compuesta por chapa de 5 mm de espesor y 7.5 m de longitud, anclada a muros de hormigón mediante spits de acero inoxidable A316L y con rigidizadores. Conjunto completamente terminado y colocado en interior de desarenador.			
MO1000000	1.600	h	Capataz	24.86	39.78	
MO1000018	8.000	h	Oficial 1ª	20.67	165.36	
MO6000000	8.000	h	Peón Ordinario	20.10	160.80	
MQ0620aa	1.000	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	43.11	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MATCP03	1.000	ud	Chapa deflectora tranquilizadora AISI-316L	6,591.00	6,591.00	
			Coste directo			7,000.05
			Costes indirectos	5%		350.00
			COSTE UNITARIO TOTAL			**7,350.05**

EQCT01 **ud** **Contenedor metálico 2 m³**

Suministro y colocación de contenedor de residuos construido en chapa de acero al carbono A410B de las siguientes características:
-Tipo de contenedor: abierto
- Volumen: 2 m³
- Medidas: alto 0.80 m, ancho 1.10my largo 2.50m
- Espesor de paredes y fondo: 4 mm
- Bastidor construido en perfil laminado en caliente con cáncamos para maniobra de carga y descarga de camión
- Provisto de garras de enganche en los frentes.
Tratamiento interior:
- Preparación de superficies: chorreado abrasivo grado Sa 2 ½ según norma sueca SIS 055900
- Una capa de imprimación epoxi curada con poliamida, con un espesor de película seca de 50 micras.
- Dos capas de brea-epoxi curada con poliamida, con un espesor de película seca de 150 micras cada una.
Tratamiento exterior:
- Preparación de superficies: chorreado abrasivo grado Sa 2 ½ según norma sueca SIS 055900
- Una capa de imprimación epoxi curada con poliamida, con un espesor de película seca de 75 micras.
- Una capa de epoxi repintable, con un espesor de película seca de 100 micras.
- Una capa de poliuretano alifático, con un espesor de película seca de 40 micras.
Dispone de refuerzo en la parte superior e interior y tetones de elevación.
Incluido el soporte sobre carriles de rodadura tipo ferroviario.

MO5000000	0.250	h	Peón Especializado	20.15	5.04	
MQ0620aa	0.250	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	10.78	
MAT03210CM	1.000	ud	Contenedor metalico 2 m³	275.00	275.00	
			Coste directo			290.82
			Costes indirectos	5%		14.54
			COSTE UNITARIO TOTAL			**305.36**

EQCT03A **m** **Red de conductos PP, diametro variable 150 a 350 mm**

Red de conductos de polipropileno de diametro variable (150 a 350 mm), suministro y montaje incluso soportes y fijaciones. Medida la unidad completamente terminada.

Sin descomposición			10.20
Costes indirectos	5%		0.51
COSTE UNITARIO TOTAL			**10.71**

EQCT03B **ud** **Rejilla de retorno a 45º de 825 x 75 mm**

Suministro y colocación de rejilla de retorno de 825 x 75 mm, con lamas de aluminio lacado a 45º. Medida la unidad colocada.

Sin descomposición		44.30
Costes indirectos	5%	2.22

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			COSTE UNITARIO TOTAL			**46.52**
EQCT03C		**ud**	**Boca de extracción circular con filtro grueso**			
			Suministro y colocación de boca de extracción circular con filtro grueso, medida la unidad totalmente colocada. Incluso piezas especiales, sustentación y fijaciones.			
			Sin descomposición			28.70
			Costes indirectos 5%			1.44
			COSTE UNITARIO TOTAL			**30.14**
EQCU01		**ud**	**Cuchara bivalva 100 litros**			
			Suministro y colocación de cuchara bivalva. Características: - Tipo: anfibia. - Capacidad (litros): 100 - Peso (kg): 450 - Presión de trabajo (bar): 120 - Labios de cierre anti desgaste y anti abrasión - Orificios de escurrido - Peine de limpieza mecanosoldado Accionamiento: electrohidráulico de doble efecto, con pistones sumergibles y electroválvulas 24 v D.C Motor eléctrico: - Marca: Electro Adda o similar - Potencia nominal (kW): 1,5 - Velocidad (r.p.m.): 1420 - Protección y aislamiento: 220/380-400 V 50/60 Hz. IP-55 Clase F Materiales: - Cuerpo cilíndrico: según normas FEM y CEE - Valvas: Acero S235JR-EN10038 - Tornillería: acero carbono cincazo (ZN) - Juntas estanqueidad: neopreno de alta densidad Acabados: - Chorreado con arena de calidad SUECA SA Grado 2 1/2 SVENSK ESTÁNDAR, con tres capas de pintura de imprimación (200 micras en total) a base de alquitrán epoxi, color negro, curada con poliamida de 2 componentes (150 micras más una capa acabado HEMPEL dos componentes de 50 micras, color negro)			
MO1000000	0.500	h	Capataz	24.86	12.43	
MO2000019	1.000	h	Oficial 1ª Montador	20.67	20.67	
MO5000000	1.000	h	Peón Especializado	20.15	20.15	
MQ0620aa	1.000	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	43.11	
MTF3049	3.000	u	p.p. de Piezas especiales y conexiones	45.35	136.05	
IM0504N	1.000	u	Cuchara bivalva hidráulica 100 litros	4,310.00	4,310.00	
			Coste directo			4,542.41
			Costes indirectos 5%			227.12
			COSTE UNITARIO TOTAL			**4,769.53**
EQCV500		**ud**	**Compuerta vertedero 500x500 mm AISI-316L**			
			Compuerta vertedero de regulación lineal, 500x500, con cierre a 3 lados para montaje en pared. Marco, tajadera y husillo en AISI-316L. Deslizaderas en polietileno de alta densidad, junta EPDM y tuercas de bronce. Estanqueidad según norma ANSI/AWWA C513-05			
MO1000018	0.500	h	Oficial 1ª	20.67	10.34	
MO3000000	0.500	h	Oficial 2ª	20.40	10.20	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MO5000000	1.000	h	Peón Especializado	20.15	20.15	
MQ0620aa	0.500	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	21.56	
MTF3049	1.000	u	p.p. de Piezas especiales y conexiones	45.35	45.35	
MATCV500	1.000	u	Compuerta vertedero 500x500 mm AISI-316L	2,795.00	2,795.00	
			Coste directo			2,902.60
			Costes indirectos	5%		145.13
			COSTE UNITARIO TOTAL			**3,047.73**
EQDA01		**ud**	**Contenedor IBC 1000 l**			
			Contenedor IBC 1000 litros con palet de madera 120 cm x 100 cm x 116,4 cm, fabricado en polietileno de alta densidad (PEAD) estabilizado contra los rayos UV para el almacenamiento exterior. Armazón robusto y ligero en tubo de acero galvanizado en caliente de doble cara con placa de identificación. Armazón superior en cruz concebido para evitar las deformaciones de la cuba en caso de presión excesiva. Palet de 4 entradas de madera. Orificio de llenado Ø 225 mm. Válvula de vaciado Ø 50 mm con junta PCP (Polietileno Copolímero) compatible con numeroso productos químicos.			
MO1000000	0.500	h	Capataz	24.86	12.43	
MO1000018	1.000	h	Oficial 1ª	20.67	20.67	
MO6000000	1.000	h	Peón Ordinario	20.10	20.10	
MQ0620aa	0.500	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	21.56	
MATDA01	1.000	ud	Contenedor IBC 1000 l	250.00	250.00	
			Coste directo			324.76
			Costes indirectos	5%		16.24
			COSTE UNITARIO TOTAL			**341.00**
EQFA01		**ud**	**Filtro autolimpiante automático**			
			Filtro autolimpiante, de las siguientes características: - Caudal máximo: 20 m3/h - Paso: 200 micras - Servicio: agua industrial - Modelo: SFC300S2SSB o similar - Motor: 0,25 CV, 220 V 10 rpm - Presión máxima: 14 bar - Materiales: Cabeza, fundición de hierro, cuerpo, acero inoxidable, elemento filtrante, acero inoxidable AISI-316			
MO3000000	4.000	h	Oficial 2ª	20.40	81.60	
MO5000000	4.000	h	Peón Especializado	20.15	80.60	
MATFA01	1.000	ud	Filtro autolimpiante automático	3,280.00	3,280.00	
			Coste directo			3,442.20
			Costes indirectos	5%		172.11
			COSTE UNITARIO TOTAL			**3,614.31**
EQFCASP10		**u**	**Suministro e instalación de filtro de carbon activo anti-olor SUGARPOD 600 PRO**			
			Suministro e instalación de equipo de ventilación-fitración de olores por carbón activo en registro de pozo u ubicación alternativa definida en proyecto, modelo SUGARPOD 600PRO, con 65% extra de contenido de carbón activo y vida prolongada hasta 5 años, conforme a las instrucciones del fabricante. Totalmente acabado y operativo.			
MO1000000	0.050	h	Capataz	24.86	1.24	
MO3000000	0.200	h	Oficial 2ª	20.40	4.08	
MO6000001	0.500	h	Peón Albañil	20.10	10.05	
MQ0620aa	0.100	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	4.31	
SGPDCA600P	1.000	u	Filtro de carbón activo para registro de pozo - SUGARPOD 600 PROO	680.00	680.00	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Coste directo			699.68
			Costes indirectos	5%		34.98
			COSTE UNITARIO TOTAL			**734.66**
EQFR50000		**ud**	**Bomba centrífuga sumergible 20 m³/h**			
			Suministro y colocación de bomba centrífuga sumergible. Características:			
			- Tipo: centrífuga sumergible para aguas sucias.			
			- Caudal en el punto de trabajo (m³/h): 20 m³/h			
			- Altura en el punto de trabajo (m.c.a.): 12			
			- Diámetro impulsión (mm): 80			
			- Tipo rodete: vortex			
			- Paso de sólidos: 40 mm			
			- Acoplamiento automático mediante tubos guía en AISI 316, incluyendo acoplamiento de bomba a tubería			
			- Rendimiento hidráulico en el punto de trabajo (%): 43			
			- Potencia en el eje en el punto de trabajo (kW): 1.53			
			Accionamiento eléctrico:			
			- Potencia nominal en el eje del motor (kW): 1.65			
			- Rendimiento del motor en el punto de trabajo (%): 92.81			
			- Velocidad (rpm): menor que 2845			
			- Cos Ø: 0.96			
			Arrancador de la unidad del motor:			
			El control del pozo de bombeo se realizará mediante un sensor de nivel (para mantener un nivel constante en el pozo) y un variador de frecuencia. El variador controlará de forma automática el nivel constante marcado, regulando las r.p.m. de uno de los motores de las bombas sumergidas del pozo y además tendrá la posibilidad de controlar el resto de las bombas auxiliares dependiendo del nivel de entrada a la planta. El sistema de arranque de las bombas auxiliares se hará mediante arrancadores electrónicos digitales o directo, según potencias, para evitar alteraciones bruscas en la red.			
			Materiales:			
			- Cuerpo: Fundición gris GG25			
			- Impulsor: Fundición gris GG25			
			- Eje: Acero inoxidable AISI420			
			- Asa de elevación: Acero inoxidable.			
			- Juntas mecánicas dobles.			
			- Tornillería: Acero inoxidable AISI316			
			- Guía acoplamiento: Acero inoxidable.			
			Acabados: según estándar del fabricante, siempre que cumpla la mínima protección que imponen las especificaciones generales del pliego.			
MO1000018	1.000	h	Oficial 1ª	20.67	20.67	
MO3000000	5.000	h	Oficial 2ª	20.40	102.00	
MO5000000	5.000	h	Peón Especializado	20.15	100.75	
MQ1701a	1.000	h	Grúa móvil de 30 tn	100.48	100.48	
MATBS05	1.000	ud	Bomba centrífuga sumergible 20 m³/h	1,498.00	1,498.00	
			Coste directo			1,821.90
			Costes indirectos	5%		91.10
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,913.00**
EQGP01		**ud**	**Grupo de presión para suministro industrial**			
			Suministro e instalación de grupo de presión, incluyendo calderín			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			hidroneumático, con las siguientes caracsterísticas:			
			- Fluido: agua a temperatura ambiente			
			- Caudal: 12 m³/h			
			- Presión: 30 mca			
			- Aspiración: en carga			
			- Nº de bombas: 2			
			- Ejecución de las bombas: verticales multicelulares			
			- Caudal unitario por bomba: 6 m³/h			
			- Altura manométrica: 30 mca			
			- Velocidad de la bomba: 2.900 rpm			
			- Tipo de impulsor: cerrado			
			- Tipo de cierre: mecánico			
			- Depósito del grupo: acero inoxidable			
			Materiales			
			- Cuerpo de las bombas: hierro fundido			
			- Rodete de las bombas: Acero inoxidable AISI-304			
			- Difusores: hierro fundido			
			- Eje de las bombas: acero inoxidable			
			- Camisas y tirantes de las bombas: acero inoxidable			
			- Rodamientos de las bombas: a bolas de acero			
			- Depósito: acero inoxidable (200 litros)			
			- Membrana del depósito: gomas			
			Accionamiento			
			- Motores: eléctrico trifásico, rotor en jaula de ardilla			
			- Potencia: 2 x 2,2 kW			
			- Velocidad: 2.900 rpm			
			- Tensi¾n: 220/380 V			
			Accesorios			
			- Filtro de anillas			
			- Presostato			
			- Manómetro			
			- Válvulas de compuerta y válvulas de retención			
			- Colector de impulsión galvanizado			
			- Bancada			
			- Cuadro de mando			
MO3000000	4.000	h	Oficial 2ª	20.40	81.60	
MO5000000	4.000	h	Peón Especializado	20.15	80.60	
MQ0620aa	1.000	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	43.11	
MATGP01	1.000	ud	Grupo de presión para suministro industrial	2,570.00	2,570.00	
			Coste directo			2,775.31
			Costes indirectos	5%		138.77
			COSTE UNITARIO TOTAL			**2,914.08**
EQLAB01		**ud**	**Balanza de precisión**			
			Suministro de balanza de precisión calibrable PCE-INSTRUMENTS modelo PCE-BS 6000,o similar, con rango de pesaje 6 kg, capacidad de lectura 1 gramo y superficie de pesado 160x135 mm			
MATLAB01	1.000	ud	Balanza de precisión	59.90	59.90	
			Coste directo			59.90
			Costes indirectos	5%		3.00

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			COSTE UNITARIO TOTAL			**62.90**
EQLAB02		**ud**	**Microscopio óptico** Suministro de microscopio PCE-INSTRUMENTS , modelo USB PCE-MM 800 o similar con las siguientes características: - Sensor CMOS - Rango de enfoque 10 mm, gran ángulo - Resolución: Imagen y video Estándar: 640 x 480; Máximo: 1600 x 1200 - Disparo: A través del software o equipo - Fuente de luz: 8 LED integrados - Frecuencia de imagen: 30 fps a 600 lux de iluminación - Zoom: 200 x / 500 x / 800 x / 1000 x / 1600 x - Interfaz USB - Alimentación: 5 V DC a través de puerto USB - Zoom digital: 5 aumentos - Ajuste de brillo: Manual - Idioma: Inglés - Dimensiones: 112 x 33 mm - Peso: 250 g			
MATLAB02	1.000	ud	Microscopio óptico	48.28	48.28	
			Coste directo			48.28
			Costes indirectos	5%		2.41
			COSTE UNITARIO TOTAL			**50.69**
EQLAB03		**ud**	**Incubador para medida de DBO5** Suministro de incubador para DBO5 PCE-INSTRUMENTS , modelo TC 135S o similar con las siguientes características: - Incubador: 3 parillas extraibles + 1 parrilla de suelo + 4 enchufes - Consumo de energía: 1,35 kWh / 24h* - Medidas int. (aprox.): 513 A x 441 F x 702 A mm - Volumen int. (aprox.): 135 l - Medidas ext. (aprox.): 600 A x 600 F x 850 A mm con tabla de trabajo - 600 A x 600 F x 819 A mm sin tabla de trabajo - Empotrable: Sí - Peso: Aprox. 39 kg - Temperatura ambiente 25 °C - Temperatura nominal 20 °C - Variaciones posibles - Especificaciones técnicas generales - Estructura: Armario completamente aislado con unidad universal de regulación de temperatura - Modelos con puerta de cristal: Cristal de doble aislamiento en frame de ABS. Iluminación de techo, - Uso: Placa frontal laminada protegida contra la entrada de agua, 2 botones con respuesta táctil - Campo de regulación: + 2 °C hasta + 40 °C, en pasos de 0,1°C - Clase climática: + 10 °C hasta + 32 °C - Constante de temperatura: ±1°C, especificada para una prueba acuosa agitada de 500 ml. Para DBO (T=20°C ±0,5°C) - Display: Iluminado - Visualización por LED - Resolución 0,1°C			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			- Ventilación: Axial, Capacidad de extracción 320 m³/h			
			- Enfriado/calentado: Eficaz enfriamiento y calentamiento integrado			
			- Alimentación eléctrica: 220 - 240 V / 50 Hz			
			- Sockets: CEE 7/5, tipo E con tapa abatible			
			- 230 V / 16 A			
			- 2p + E, IP 44			
			- Refrigerante: R134a			
			- Conformidad: CE			
MATLAB03	1.000	ud	Incubador para medida de DBO5	1,772.65	1,772.65	
			Coste directo			1,772.65
			Costes indirectos	5%		88.63
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,861.28**
EQLAB04		**ud**	**Medidor portatil temperatura, pH, conductividad y oxígeno disuelto**			
			Suministro de medidor portatil pH PCE-INSTRUMENTS, modelo PCE-PHD 1,o similar incluyendo maletín de transporte, con las siguientes características:			
			Pantalla LCD de 4 dígitos			
			Memoria: tarjeta SD hasta 16 GB			
			Dimensiones: 177 x 68 x 45 mm			
			Alimentación: 6 x pilas 1,5 V AA			
			Peso: 490 g			
			Medida de temperatura:			
			- Rangos de medición: 0,00 ... 60 C°			
			- Resolución: 0,1 C°			
			- Precisión: ±0,8 ºC			
			- Compensación de temperatura: (0 ... 60ºC)			
			Medida de pH:			
			- Rangos de medición: 0,00 ... 14,00 pHr/>0,01 pH			
			- Resolución: ±0,02 pH + 2 dígitos			
			- Precisión: 3 puntos (pH 4, pH 7 y pH 10)			
			- Calibración Automática con sensor de temperatura			
			- Compensación de temperatura: (0 ... 60ºC) o manual (0 ... 100 ºC			
			Medida de O2:			
			- Rangos de medición: 0 ... 20 mg/l (en agua); 0 ... 100 % (en aire)			
			- Resolución: 0 ... 50 ºC			
			- Precisión: 0,1 mg/l			
			- Calibración : 0,1%			
			- Compensación de temperatura: 0,1 ºC; ±0,4 mg/l; ±0,7 %; ±0,8 ºC; En el aire; Automática (0 ... 50 ºC)			
			Medida de conductividad:			
			- Rangos de medición: 0 ... 200,0 µS/cm			
			- Resolución: 0,2 ... 2,000 mS/cm			
			- Precisión: 2 ... 20,00 mS/cm			
			- Calibración 20 ... 200 mS/cm			
			- Compensación de temperatura: 0,01 µS/cm; 0,001mS/cm; 0,01 mS/cm; 0,1 mS/cm; ±2 % del rango de medida + 1 dígito; 1413 mS/cm; Automática (0 ... 60 ºC)			
MATLAB04	1.000	ud	Medidor portatil pH y oxígeno disuelto	393.13	393.13	
MATLAB04A	1.000	ud	Sonda de oxígeno	119.67	119.67	
MATLAB04B	1.000	ud	Sonda de pH	61.59	61.59	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MATLAB04C	1.000	ud	Solución de calibración pH	31.46	31.46	
MATLAB04D	1.000	ud	Sonda de temperatura	31.34	31.34	
MATLAB04E	1.000	ud	Sonda de conductividad	60.00	60.00	
MATLAB04F	1.000	ud	Solución de calibración conductividad	21.00	21.00	
			Coste directo			718.19
			Costes indirectos	5%		35.91
			COSTE UNITARIO TOTAL			**754.10**
EQLAB05		**ud**	**Tomamuestras automático**			
			Suministro de tomamuestras portátil marca HACH, modelo AS950, o similar, incluyendo un controlador AS950 con puertos para sensores en base portátil compacta, una batería de 12 V(8754400), un set de botellas (PC010030) con 1 botellón x 10 L PE con tapa (1918) y detector de llenado (8996), un tubo de entrada de vinilo de 7 m (920) y un filtro de PTFE/acero inoxidable (926). Para la toma de muestras se incluye una bomba peristáltica de alta velocidad, doble rodillo, con tubo de bomba con diámetro interno de 0,95 cm (3/8") y diámetro externo de 1,6 cm (5/8"), con caudal de 4,8 l/min a 1 m de elevación vertical con un tubo típico de entrada de 3/8". El caudal de la toma de muestras es programable en incrementos de 10 ml, de 10 a 10 000 ml.			
MATLAB05	1.000	ud	Tomamuestras automático	3,647.46	3,647.46	
			Coste directo			3,647.46
			Costes indirectos	5%		182.37
			COSTE UNITARIO TOTAL			**3,829.83**
EQLAB06		**ud**	**Nevera 50 litros**			
			Suministro de nevera con capacidad para 50 litros, eficiencia energética de clase A+, incluyendo congelador con capacidad para 12 litros.			
MATLAB06	1.000	ud	Nevera 50 litros	149.00	149.00	
			Coste directo			149.00
			Costes indirectos	5%		7.45
			COSTE UNITARIO TOTAL			**156.45**
EQLAB07		**ud**	**Equipo de filtración por vacio**			
			Suministro de sistema para filtración por vacio, de la marca Merck, modelo STERFIL®,o similar con las siguientes características: - Dimensiones: 14,5 cm de alto, 8,5 cm de diámetro - Filtro de 47 mm de diámetro - Superficie de filtración de 15,2 cm^2 - Capacidad del embudo 500 ml - Conexión de salida: el tapón de la salida del portafiltros encaja en un matraz estándar de filtración de 1 l - Adaptador del matraz de recogida: Los puertos del matraz de recogida aceptan tubos de 6 mm (1/4") D.I. o conexión Luer-slip macho para vacío, drenaje o venteo - Entrada de la tapa y puertos de venteo: Luer-slip hembra			
MATLAB07	1.000	ud	Equipo de filtración por vacio	125.00	125.00	
			Coste directo			125.00
			Costes indirectos	5%		6.25
			COSTE UNITARIO TOTAL			**131.25**
EQLAB08		**ud**	**Estufa de secado**			
			Suministro de estufa de secado marca PCE INSTRUMENTS o similar, con las			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			siguientes características: - Capacidad de 53 litros - Interior de acero inoxidable - Carcasa acero inoxidable acabado satinado - Convección natural de aire o de aire forzado - Regulación de la velocidad del ventilador de 0 a 100% - Sistema de calor para que en la cámara no haya temperatura inferior a la temperatura ambiente - Display de LCD para tiempo y temperatura - Controlador de tiempo y temperatura por microprocesador - Alarma de fallo en el sensor de temperatura y sistema de control de fallos de alimentación - Reloj en tiempo real, alarma sonora - Sistema de auto chequeo - Puerta maciza - Interfaz RS-232 - Estantes de acero inoxidable con guías - Certificado de pruebas efectuadas en fabricante a +105°C - Protección de sobre temperatura de acuerdo a DIN 12880			
MATLAB08	1.000	ud	Estufa de secado	1,887.60	1,887.60	
			Coste directo			1,887.60
			Costes indirectos	5%		94.38
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,981.98**
EQLAB09		**ud**	**Horno de mufla** Suministro de horno de mufla marca SELECTA , modelo N-8L, o similar para temperaturas regulables hasta 1.100 C°, con regulación electrónica digital de la temperatura, precisión ±2 °C y resolución de 1 dígito. Incluye mueble exterior metálico con salida de humos en la parte superior, módulo interior en ladrillo refractario de alta resistencia y contrapuerta en fibra cerámica sin amianto y elementos calefactores situados en los laterales y solera. Consta además de un panel de mandos con interruptor luminoso de puesta en marcha, controlador de temperatura con lectura digital de la temperatura seleccionada y de la actual, programable en pasos de 1 °C y equipado con sonda tipo K.			
MATLAB09	1.000	ud	Horno de mufla	1,399.98	1,399.98	
			Coste directo			1,399.98
			Costes indirectos	5%		70.00
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,469.98**
EQLAB10		**ud**	**Termómetro digital** Suministro de termométro digital sin contacto mediante infrarrojos, marca PCE INSTRUMENTS , modelo PCE-777N, o similar incluyendo pila y estuche. - Rangos de medición: -30 a 260 C° - Tiempo de respuesta < 1segundo - Precisión: ±2 % del valor / ±2 °C / ±4 °F (rango 2)			
MATLAB10	1.000	ud	Termómetro digital	34.97	34.97	
			Coste directo			34.97
			Costes indirectos	5%		1.75

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			COSTE UNITARIO TOTAL			**36.72**
EQLAB11		**ud**	**Destilador de agua**			
			Suministro de destilador de agua marca TECHNOFLUX modelo ESN002000 o similar, con capacidad para producir 4 litros en 6 horas de forma automática y silenciosa. El aparato se suministra con un tanque de PVC de 4 litros; un juego de filtros de carbono activo; y un bote de ácido cítrico para la limpieza del tanque. El interior del destilador eléctrico es de acero inoxidable, tanto el calderín como la tapa.			
MATLAB11	1.000	ud	Destilador de agua	168.20	168.20	
			Coste directo			168.20
			Costes indirectos	5%		8.41
			COSTE UNITARIO TOTAL			**176.61**
EQLAB12		**ud**	**Embudo de filtración**			
			Suministro de embudo de filtración de rama corta (ø75 mm), de vidrio, con capacidad para 100 ml, altura 140mm, diámetro del filtro 90-110 mm y diámetro de la rama 9 mm .			
MATLAB12	1.000	ud	Embudo de filtración	3.58	3.58	
			Coste directo			3.58
			Costes indirectos	5%		0.18
			COSTE UNITARIO TOTAL			**3.76**
EQLAB13		**ud**	**Cono Imhoff**			
			Suministro de cono Imhoff para medida de sedimentación, incluyendo soporte, totalmente transparente, con graduación permanente en relieve y tapón a rosca inferior. Capacidad 1000 ml. Material plástico.			
MATLAB13	1.000	ud	Cono Imhoff	37.51	37.51	
MATLAB13A	1.000	ud	Soporte para 2 unidades de cono Imhoff	63.45	63.45	
			Coste directo			100.96
			Costes indirectos	5%		5.05
			COSTE UNITARIO TOTAL			**106.01**
EQPD02		**ud**	**Parrilla extraible 110 difusores burbuja fina**			
			Suministro e instalación de parrilla para distribución de aire con las siguientes características: Tipo: Difusores de membrana Tamaño de burbuja: Fina. Peso del difusor (Kg): 0,78 Diámetro del difusor (mm): 11'' Tipo de conexión: por chaveta Temperatura máxima del aire (ºC): 100 Sistema antirretorno. Conexiones y abrazaderas. Flujo de aire por difusor (Nm^3/h): 5 cond. medias; 7.45 cond. máx. Materiales: Cuerpo: PVC Membrana: EPDM de fórmula avanzada Acabados: Según estándar del fabricante.			
MO1000000	2.000	h	Capataz	24.86	49.72	
MO1000018	8.000	h	Oficial 1ª	20.67	165.36	
MO6000000	8.000	h	Peón Ordinario	20.10	160.80	
MQ1701a1	2.000	h	Grúa sobre camión con pluma telescópica de 20 Tn. 160 CV.	73.85	147.70	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MATPD02	1.000	ud	Parrilla extraible 110 difusores burbuja fina	3,355.00	3,355.00	
			Coste directo			3,878.58
			Costes indirectos	5%		193.93
			COSTE UNITARIO TOTAL			**4,072.51**
EQPG01		**ud**	**Puente grua 1000 kg, brazo 6 metros, altura 4 metros**			
			Suministro y montaje de puente grua, de 1000 kg, brazo de 6 metros y una altura de 4,0 metros, para servicio interior, Movimiento de elevación velocidad 4/1 m/min, motor de 1,7 kW de potencia, factor servicio/arranques hora 40%, clasificación M3, protección IP-55. Movimiento de dirección velocidad 20/5 m/min (variador de velocidad) motor de potencia 1x0,30 kW, factor servicio/arranques hora 40%, clasificación M3, protección IP-55. Movimiento de giro VPN 1V/min, potencia de giro 0,45 kW, clasificación M3, protección IP-55. Voltaje Tensión de alimentación 400 V, frecuencia 50 Hz, tensión de mandos 48 V. Alimentación a motores (carro y traslación) mediante mangueras planas.			
MO1000000	0.600	h	Capataz	24.86	14.92	
MO2000019	2.000	h	Oficial 1ª Montador	20.67	41.34	
MO5000000	4.000	h	Peón Especializado	20.15	80.60	
MQ0620aa	1.000	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	43.11	
MTF3049	1.000	u	p.p. de Piezas especiales y conexiones	45.35	45.35	
MATPG01	1.000	u	Puente grua 1000 kg, brazo 6 metros, altura 4 metros	14,897.00	14,897.00	
			Coste directo			15,122.32
			Costes indirectos	5%		756.12
			COSTE UNITARIO TOTAL			**15,878.44**
EQPL01		**ud**	**Punto de limpieza**			
			Punto de limpieza, formado por 10,00 m.l. de tubo de acero AISI-316 Ø 25x23, 1ud. codo, 1ud. manguito hembra, un terminal de PE RM ¾"-25 y un grifo de ¾". Totalmente colocado e instalado.			
MO3000000	1.000	h	Oficial 2ª	20.40	20.40	
MO5000000	1.000	h	Peón Especializado	20.15	20.15	
MATTU09	10.000	m	Tubería AISI-304 25x23 mm	4.51	45.10	
MATCO01	1.000	ud	Codo 90 AISI-304 25 mm	18.78	18.78	
MATVA03	1.000	ud	Manguito hembra AISI-304 Ø 25	15.57	15.57	
MATVA04	1.000	ud	Terminal pe rm 3/4"	20.69	20.69	
MATVA05	1.000	ud	Grifo 3/4	14.82	14.82	
			Coste directo			155.51
			Costes indirectos	5%		7.78
			COSTE UNITARIO TOTAL			**163.29**
EQPM500CR		**ud**	**Polipasto manual 500 kg**			
			Polipasto manual, capacidad de carga 500 kg, cadenas de mando y cargo galvanizadas en caliente. totalmente instalado.			
MO1000018	2.000	h	Oficial 1ª	20.67	41.34	
MO5000000	2.000	h	Peón Especializado	20.15	40.30	
MATPM500CR	1.000	ud	Polipasto manual 500 kg	400.35	400.35	
			Coste directo			481.99
			Costes indirectos	5%		24.10
			COSTE UNITARIO TOTAL			**506.09**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EQPO01		**ud**	**Polipasto eléctrico 1000 kg**			
			Suministro y colocación de polipasto eléctrico. Características:			
			- Tipo: monocarril			
			- Capacidad nominal (kg): 1000kg			
			- Capacidad de carga: 1000kg			
			- Velocidad de traslación (m/min): 4			
			- Perfil de rodadura: perfil en H			
			- Incluye estructura soporte y viga carril			
			- Peso: 36kg			
			Accionamiento eléctrico:			
			- Potencia nominal del motor de elevación (kW): 0,75			
			- Voltaje: 400V trifásico.			
			Acabados según estándar del fabricante, siempre que cumpla la mínima protección que imponen las especificaciones generales del pliego.			
MO1000000	1.200	h	Capataz	24.86	29.83	
MO2000019	2.000	h	Oficial 1ª Montador	20.67	41.34	
MO5000000	4.000	h	Peón Especializado	20.15	80.60	
MQ0620aa	1.000	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	43.11	
MAT0321PT	1.000	ud	Polipasto electrico 1000 kg	2,780.00	2,780.00	
			Coste directo			2,974.88
			Costes indirectos	5%		148.74
			COSTE UNITARIO TOTAL			**3,123.62**
EQPO02		**ud**	**Polipasto eléctrico 2000 kg**			
			Suministro y colocación de polipasto eléctrico. Características:			
			- Tipo: monocarril			
			- Capacidad nominal (kg): 2000kg			
			- Capacidad de carga: 2000kg			
			- Velocidad de traslación (m/min): 4			
			- Perfil de rodadura: perfil en H			
			- Incluye estructura soporte y viga carril			
			- Peso: 36kg			
			Accionamiento eléctrico:			
			- Potencia nominal del motor de elevación (kW): 0,75			
			- Voltaje: 400V trifásico.			
			Acabados según estándar del fabricante, siempre que cumpla la mínima protección que imponen las especificaciones generales del pliego.			
MO1000000	1.200	h	Capataz	24.86	29.83	
MO1000018	2.000	h	Oficial 1ª	20.67	41.34	
MO5000000	4.000	h	Peón Especializado	20.15	80.60	
MQ0620aa	1.000	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	43.11	
MATPO02	1.000	ud	Polipasto electrico 2000 kg	4,250.00	4,250.00	
			Coste directo			4,444.88
			Costes indirectos	5%		222.24
			COSTE UNITARIO TOTAL			**4,667.12**
EQPO03		**ud**	**Polipasto eléctrico 1250 kg**			
			Suministro e instalación de polipasto eléctrico con carro de empuje, incluido pequeño material, con las siguientes características:			
			- Tipo: monocarril			
			- Capacidad nominal (kg): 1250kg			
			- Capacidad de carga: 1250kg			
			- Velocidad de traslación (m/min): 7			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			- Perfil de rodadura: perfil en H			
			- Incluye estructura soporte y viga carril			
			- Peso: 61kg			
			Accionamiento eléctrico:			
			- Potencia nominal del motor de elevación (kW): 1,5/0,37			
			- Voltaje: 400V trifásico.			
			Acabados: según estándar del fabricante, siempre que cumpla la mínima protección que imponen las especificaciones generales del pliego.			
MO1000018	1.200	h	Oficial 1ª	20.67	24.80	
MO3000000	2.000	h	Oficial 2ª	20.40	40.80	
MO5000000	4.000	h	Peón Especializado	20.15	80.60	
MQ0620aa	1.000	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	43.11	
MATPO03	1.000	ud	Polipasto electrico 1250 kg	3,670.00	3,670.00	
			Coste directo			3,859.31
			Costes indirectos	5%		192.97
			COSTE UNITARIO TOTAL			**4,052.28**
EQPP01		**ud**	**Planta automática para preparación polielectrolito**			
			Suministro y montaje de equipo de preparación de polielectrolito con las siguientes características:			
			- Tipo: unidad compacta.			
			- Dosificador de poli en polvo: tornillo + motovariador			
			- Producción máxima (l/h): 550			
			- Tolva de alimentación con tapa abisagrada.			
			- Depósito con tres compartimentos y tapas: tres etapas de mezclado.			
			- Dos electroagitadores.			
			- Armario de control.			
			- Colector para entrada de agua de red:			
			Caudal de entrada: 1.200 l/h			
			Presión mínima de agua: 3 bar			
			Diámetro de conexión: 1/2" Gas H			
			Materiales: PVC y latón			
			Formado por: 1 Válvula de corte, 1 Manómetro, 1 Presostato, 1 Filtro para partículas tipo Y, 1 Válvula reductora de presión con manómetro, 1 Electroválvula, 1 Válvula reguladora de caudal, 1 Caudalímetro con rango de 300 a 1.800 l/h, 1 Tobera de inyección anti obturable			
			- Depósito de preparación:			
			Volumen total: 650 litros			
			Numero de compartimentos: 2			
			Dimensiones: 990 x 990 x 750 mm			
			Conexión de aspiración: 1 ½" Gas H			
			Conexiones de vaciado: 1" Gas H			
			Válvulas de vaciado incluidas: 2 x PVC DN 32			
			Conexión de rebose: 1 ½" Gas H			
			Material del depósito: PPH			
			- Electroagitadores:			
			Cantidad: 2			
			Velocidad de giro: 186 rpm			
			Motor: 0,37 kW - 1.420 rpm - 230/400 V - 50 Hz - III - IP 55			
			Hélices: Tipo turbina de 4 palas de alto rendimiento.			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Material: Eje y hélices en acero inoxidable 316 - Sondas de nivel en acero inoxidable revestidas: paro, arranque y alarma - Dosificador volumétrico para polvo: Tipo: DS 60/26/26/4 I=40 Capacidad de la tolva: 60 lts. Producto a dosificar: Polielectrolito en polvo densidad aparente 750 kg/m3 aprox. Caudal teórico mínimo: 1,49 kg/h Caudal teórico máximo: 6,45 kg/h Rango de concentración: entre el 0,12 y el 0,53 % Motor: 0,18 kW -1.350 rpm - 230/400 V - 50 Hz - III - IP 55 Accionamiento: Variador reductor de velocidad Material tolva: PPH Material tornillo: Acero inoxidable Tapa articulada y rejilla de protección: Incluida, según normativa CE. Visor de caída del polvo: Incluido, transparente de fácil desmontaje - Cuadro eléctrico de protección y mando, según normativa "CE", equipado con selectores manuales: Tensión alimentación: 400 V - III + N + T - 50 Hz Protección armario: IP 65 Material: Poliéster reforzado Funcionamiento: Automático-manual y provisto con seta de emergencia Protección de motores: Mediante disyuntores magneto térmicos en cada uno Mando a distancia: Preparado para marcha - paro remoto Cableado: Incluido desde el cuadro a todos los elementos del equipo Seis contactos libres de potencial: Señal de marcha de agitación Señal de marcha de dosificación Señal de fallo de presión Señal de fallo general Señal por nivel muy bajo para protección de bombas Señal de confirmación de sistema en automático			
EQPP01		**ud**	**Planta automática para preparación polielectrolito** Suministro y montaje de equipo de preparación de polielectrolito con las siguientes características: - Tipo: unidad compacta. - Dosificador de poli en polvo: tornillo + motovariador - Producción máxima (l/h): 550 - Tolva de alimentación con tapa abisagrada. - Depósito con tres compartimentos y tapas: tres etapas de mezclado. - Dos electroagitadores. - Armario de control. - Colector para entrada de agua de red: Caudal de entrada: 1.200 l/h Presión mínima de agua: 3 bar Diámetro de conexión: 1/2" Gas H Materiales: PVC y latón			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Formado por: 1 Válvula de corte, 1 Manómetro, 1 Presostato, 1 Filtro para partículas tipo Y, 1 Válvula reductora de presión con manómetro, 1 Electroválvula, 1 Válvula reguladora de caudal, 1 Caudalímetro con rango de 300 a 1.800 l/h, 1 Tobera de inyección anti obturable - Depósito de preparación: Volumen total: 650 litros Numero de compartimentos: 2 Dimensiones: 990 x 990 x 750 mm Conexión de aspiración: 1 ½" Gas H Conexiones de vaciado: 1" Gas H Válvulas de vaciado incluidas: 2 x PVC DN 32 Conexión de rebose: 1 ½" Gas H Material del depósito: PPH - Electroagitadores: Cantidad: 2 Velocidad de giro: 186 rpm Motor: 0,37 kW - 1.420 rpm - 230/400 V - 50 Hz - III - IP 55 Hélices: Tipo turbina de 4 palas de alto rendimiento. Material: Eje y hélices en acero inoxidable 316 - Sondas de nivel en acero inoxidable revestidas: paro, arranque y alarma - Dosificador volumétrico para polvo: Tipo: DS 60/26/26/4 I=40 Capacidad de la tolva: 60 lts. Producto a dosificar: Polielectrolito en polvo densidad aparente 750 kg/m3 aprox. Caudal teórico mínimo: 1,49 kg/h Caudal teórico máximo: 6,45 kg/h Rango de concentración: entre el 0,12 y el 0,53 % Motor: 0,18 kW -1.350 rpm - 230/400 V - 50 Hz - III - IP 55 Accionamiento: Variador reductor de velocidad Material tolva: PPH Material tornillo: Acero inoxidable Tapa articulada y rejilla de protección: Incluida, según normativa CE. Visor de caída del polvo: Incluido, transparente de fácil desmontaje - Cuadro eléctrico de protección y mando, según normativa "CE", equipado con selectores manuales: Tensión alimentación: 400 V - III + N + T - 50 Hz Protección armario: IP 65 Material: Poliéster reforzado Funcionamiento: Automático-manual y provisto con seta de emergencia Protección de motores: Mediante disyuntores magneto térmicos en cada uno Mando a distancia: Preparado para marcha - paro remoto Cableado: Incluido desde el cuadro a todos los elementos del equipo Seis contactos libres de potencial: Señal de marcha de agitación Señal de marcha de dosificación			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Señal de fallo de presión			
			Señal de fallo general			
			Señal por nivel muy bajo para protección de bombas			
			Señal de confirmación de sistema en automático			
MO1000000	1.000	h	Capataz	24.86	24.86	
MO1000018	5.000	h	Oficial 1ª	20.67	103.35	
MO3000000	8.000	h	Oficial 2ª	20.40	163.20	
MO5000000	8.000	h	Peón Especializado	20.15	161.20	
MQ1701a1	1.000	h	Grúa sobre camión con pluma telescópica de 20 Tn. 160 CV.	73.85	73.85	
MATPP01	1.000	ud	Planta automática para preparación polielectrolito	4,073.60	4,073.60	
			Coste directo			4,600.06
			Costes indirectos	5%		230.00
			COSTE UNITARIO TOTAL			**4,830.06**

EQPU02 **ud** **Puente desarenador 8,7 m**

Suministro e instalación de puente móvil para desarenado y desengrasado en depósito rectangular y movimiento de translación con las siguientes características:
- Tipo: de accionamiento alternativo.
- Longitud del tanque 8,70 m.
- Anchura del tanque 2,40 m.
- Longitud aproximada puente 2,30 m.
- Anchura del puente 0,80 m.
- Construcción del puente en perfiles laminados y chapa de refuerzos.
- Piso del puente: tramex PRFV
- Rasquetas de flotantes: 2 unidades tipo tijera accionada mediante sistema mecánico.
- Ruedas de traslación ø 200 mm.
- Velocidad de desplazamiento 1,57 m/min.
- Carriles rodadura IPN.
- Barandilla Tubular 1 ¼" con barra Intermedia ¾" y rodapié, provista de 1 acceso.

Accionamiento
- Tipo Motorreductor eléctrico
- Motor Trifásico con rotor en jaula.
- Reductor sin fin corona.
- Potencia 1,5 kw.
- Tensión/Aislamiento/Clase/Frecuencia 230/400 V, IP55, F, 50 Hz.
- Velocidad de motor 1450 r.p.m.
- Velocidad de salida de eje 2,50 r.p.m.
- Acoplamiento motor reductor directo.

Materiales
- Partes no sumergidas AISI 316L
- Partes sumergidas AISI 316L
- Piso del puente tramex PRFV
- Barandilla Tubular ø 1 ¼" AISI 316L
- Ejes de traslación Acero inoxidable AISI 316L
- Ruedas Hierro fundido EN GJL 250.
- Tornillería Acero inoxidable A 2.
- Soportes cojinetes Termoplásticos.
- Rascadores NBR.
- Soportes carriles festoon Acero al carbono S275JR.

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			- Carriles festoon Acero al carbono galvanizado Acabados - Acero carbono galvanizado en caliente. - Acero inoxidable decapado. Incluye: - Grupo motriz de ataque simultaneo a ruedas motrices. - Rasquetas de flotantes con labio de NBR. - 2 carros de deslizamiento (uno en cada extremo de la pasarela) con rodamientos. - Carriles de deslizamiento del desarenador. - Grapas de fijación de carriles. - Finales de carrera. - Tolva de recogida de grasas. - Chapa tranquilizadora longitudinal. - Cuadro eléctrico montado sobre el desarenador. - Guirnalda de alimentación eléctrica con carros de arrastre y perfil guía. - Cable plano eléctrico Incluido todos los elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento. Medida la unidad totalmente ejecutada y funcionando.			
MO1000000	8.000	h	Capataz	24.86	198.88	
MO1000018	16.000	h	Oficial 1ª	20.67	330.72	
MO6000000	16.000	h	Peón Ordinario	20.10	321.60	
MQ1701a1	8.000	h	Grúa sobre camión con pluma telescópica de 20 Tn. 160 CV.	73.85	590.80	
MATPU06	1.000	ud	Puente desarenador 8,7 m	16,223.20	16,223.20	
			Coste directo			17,665.20
			Costes indirectos	5%		883.26
			COSTE UNITARIO TOTAL			**18,548.46**
EQPULT002		**ud**	**Medidor nivel ultrasonidos (Datalogger+servidor OPC)** Suministro, instalación y puesta en servicio de medidor de nivel ultrasónico, incluso 15 m de cable de conexión, totalmente instalado y probado. Incluidos todos los elementos y accesorios necesarios para su correcta instalación. Datalogger LT-US (4DI, sensor US) con soporte US y captador de desbordamiento CSV. Servidor OPC 100 Datalogger o similar			
MO1000015	0.600	h	Capataz Electricista	24.86	14.92	
MO2000015	2.000	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	41.34	
MO5000015	4.000	h	Peón Especializado Electricista	20.15	80.60	
MT7220060	1.000	ud	Medidor nivel ultrasonidos Datalogger LT US	2,180.00	2,180.00	
MT7220060a	1.000	ud	Servidor OPC100	625.00	625.00	
			Coste directo			2,941.86
			Costes indirectos	5%		147.09
			COSTE UNITARIO TOTAL			**3,088.95**
EQPVB032		**ud**	**Válvula bola FD, DN 32 mm, roscas, act. man.** Suministro, transporte y colocación de válvula de retención de bola, DN 32 mm, PN 16 bar, cuerpo y tapa de fundición nodular (mínimo GGG-40), bola metálica revestida de elastómero, según la norma 1074, equipada con carrete de desmontaje con tornillería , incluyendo bridas y tornillería de acero inoxidable, acreditando cumplimiento del RD 140/2003 y en cumplimiento con el P.P.T.G. de . Medida la unidad completamente terminada.			
MO1000000	0.200	h	Capataz	24.86	4.97	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MO1000018	1.000	h	Oficial 1ª	20.67	20.67	
MO5000000	1.000	h	Peón Especializado	20.15	20.15	
T090090	1.000	ud	Unidad de anclaje	50.00	50.00	
			Coste directo			95.79
			Costes indirectos	5%		4.79
			COSTE UNITARIO TOTAL			**100.58**

EQPVC080 **ud** **Válvula Compuerta, DN 80 mm**

Suministro, transporte y colocación de válvula de compuerta de cierre elástico, DN 80 mm, con una presión nominal de 16 bar, cuerpo y tapa de fundición nodular (mínimo GGG-40), obturador de fundición nodular recubierto de elastómero EPDM, eje de acero inox. mín 13 % Cr, con extremos embridados, sentido de cierre antihorario y longitud de montaje correspondiente a la serie básica 14, según UNE-EN 558-1 y UNE-EN 1074, incluyendo suministro y colocación de brida de empalme universal, juntas de estanqueidad, tornillería bicromatada y anclajes necesarios. Medida la unidad completamente terminada.

MO1000000	0.200	h	Capataz	24.86	4.97	
MO1000018	1.000	h	Oficial 1ª	20.67	20.67	
MO5000000	1.000	h	Peón Especializado	20.15	20.15	
T30MAA0080	1.000	ud	Válvula Compuerta, DN 80 mm, equipada	72.00	72.00	
T30MAC0080	2.000	ud	Brida empalme universal, DN 80 mm, PN 16	13.78	27.56	
T090090	0.300	ud	Unidad de anclaje	50.00	15.00	
P01UT055	8.000	u	Tornillo+tuerca ac.galvan.D=20 L=160 mm	1.32	10.56	
MATCTE080	1.000	ud	Carrete de desmontaje 80 mm PN-16	62.00	62.00	
MQ0620aa	0.010	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	0.43	
			Coste directo			233.34
			Costes indirectos	5%		11.67
			COSTE UNITARIO TOTAL			**245.01**

EQPVC100 **ud** **Válvula Compuerta, DN 100 mm**

Suministro, transporte y colocación de válvula de compuerta de cierre elástico, DN 80 mm, con una presión nominal de 16 bar, cuerpo y tapa de fundición nodular (mínimo GGG-40), obturador de fundición nodular recubierto de elastómero EPDM, eje de acero inox. mín 13 % Cr, con extremos embridados, sentido de cierre antihorario y longitud de montaje correspondiente a la serie básica 14, según UNE-EN 558-1 y UNE-EN 1074, incluyendo suministro y colocación de brida de empalme universal, juntas de estanqueidad, tornillería bicromatada y anclajes necesarios. Medida la unidad completamente terminada.

MO1000000	0.200	h	Capataz	24.86	4.97	
MO1000018	1.000	h	Oficial 1ª	20.67	20.67	
MO5000000	1.000	h	Peón Especializado	20.15	20.15	
T090090	0.300	ud	Unidad de anclaje	50.00	15.00	
P01UT055	8.000	u	Tornillo+tuerca ac.galvan.D=20 L=160 mm	1.32	10.56	
MATCTE100	1.000	ud	Carrete de desmontaje 100 mm PN-16	177.30	177.30	
T30MAA0100	1.000	ud	Válvula Compuerta, DN 100 mm, equipada	92.00	92.00	
MQ0620aa	0.010	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	0.43	
			Coste directo			341.08
			Costes indirectos	5%		17.05
			COSTE UNITARIO TOTAL			**358.13**

EQPVC150 **ud** **Válvula Compuerta, DN 150 mm**

Suministro, transporte y colocación de válvula de compuerta de cierre elástico, DN 150 mm, con una presión nominal de 16 bar, cuerpo y tapa de fundición nodular (mínimo GGG-40), obturador de fundición nodular

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			recubierto de elastómero EPDM, eje de acero inox. mín 13 % Cr, con extremos embridados, sentido de cierre antihorario y longitud de montaje correspondiente a la serie básica 14, según UNE-EN 558-1 y UNE-EN 1074, incluyendo suministro y colocación de brida de empalme universal, juntas de estanqueidad, tornillería bicromatada y anclajes necesarios. Medida la unidad completamente terminada.			
MO1000000	0.300	h	Capataz	24.86	7.46	
MO1000018	1.500	h	Oficial 1ª	20.67	31.01	
MO5000000	1.500	h	Peón Especializado	20.15	30.23	
T30MAA0150	1.000	ud	Válvula Compuerta, DN 150 mm, equipada	131.40	131.40	
T30MAC0150	2.000	ud	Brida empalme universal, DN 150 mm, PN 16	36.34	72.68	
T090090	0.500	ud	Unidad de anclaje	50.00	25.00	
P01UT055	12.000	u	Tornillo+tuerca ac.galvan.D=20 L=160 mm	1.32	15.84	
MATCTE150	1.000	ud	Carrete de desmontaje 150 mm PN-16	126.60	126.60	
MQ0620aa	0.010	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	0.43	
			Coste directo			440.65
			Costes indirectos	5%		22.03
			COSTE UNITARIO TOTAL			**462.68**
EQPVC250		**ud**	**Válvula Compuerta, DN 250 mm**			
			Suministro, transporte y colocación de válvula de compuerta de cierre elástico, DN 250 mm, con una presión nominal de 16 bar, cuerpo y tapa de fundición nodular (mínimo GGG-40), obturador de fundición nodular recubierto de elastómero EPDM, eje de acero inox. mín 13 % Cr, con extremos embridados, sentido de cierre antihorario y longitud de montaje correspondiente a la serie básica 14, según UNE-EN 558-1 y UNE-EN 1074, incluyendo suministro y colocación de brida de empalme universal, juntas de estanqueidad, tornillería bicromatada y anclajes necesarios. Medida la unidad completamente terminada.			
MO1000000	0.500	h	Capataz	24.86	12.43	
MO1000018	2.500	h	Oficial 1ª	20.67	51.68	
MO5000000	2.500	h	Peón Especializado	20.15	50.38	
T30MAA0250	1.000	ud	Válvula Compuerta, DN 250 mm, equipada	427.00	427.00	
T30MAC0250	2.000	ud	Brida empalme universal, DN 250 mm, PN 16	43.04	86.08	
T090090	0.600	ud	Unidad de anclaje	50.00	30.00	
P01UT055	20.000	u	Tornillo+tuerca ac.galvan.D=20 L=160 mm	1.32	26.40	
MATCTE250	1.000	ud	Carrete de desmontaje 250 mm PN-16	286.40	286.40	
MQ0620aa	0.100	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	4.31	
			Coste directo			974.68
			Costes indirectos	5%		48.73
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,023.41**
EQPVCM300		**ud**	**Válvula Compuerta, DN 300 mm motorizada**			
			Suministro, transporte y colocación de válvula de compuerta de cierre elástico motorizada, DN 300 mm, con una presión nominal de 16 bar, cuerpo y tapa de fundición nodular (mínimo GGG-40), obturador de fundición nodular recubierto de elastómero EPDM, eje de acero inox. mín 13 % Cr, con extremos embridados, sentido de cierre antihorario y longitud de montaje correspondiente a la serie básica 14, según UNE-EN 558-1 y UNE-EN 1074, incluyendo suministro y colocación de brida de empalme universal, juntas de estanqueidad, tornillería bicromatada y anclajes necesarios. Medida la unidad completamente terminada.			
MO1000000	0.600	h	Capataz	24.86	14.92	
MO2000019	3.000	h	Oficial 1ª Montador	20.67	62.01	
MO5000000	3.000	h	Peón Especializado	20.15	60.45	
MTF205anc	1.000	ud	Válvula compuerta motorizada Ø 300 mm 16 atm.	1,260.00	1,260.00	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
T30MAC0300	2.000	ud	Brida empalme universal, DN 300 mm, PN 16	73.04	146.08	
T090090	1.000	ud	Unidad de anclaje	50.00	50.00	
P01UT055	24.000	u	Tornillo+tuerca ac.galvan.D=20 L=160 mm	1.32	31.68	
MATCTE315	1.000	ud	Carrete de desmontaje 315 mm PN-16	402.00	402.00	
MQ0620aa	0.200	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	8.62	
			Coste directo			2,035.76
			Costes indirectos	5%		101.79
			COSTE UNITARIO TOTAL			**2,137.55**

EQPVCM315 **ud** **Válvula Compuerta, DN 300 mm**

Suministro, transporte y colocación de válvula de compuerta de cierre elástico, DN 300 mm, con una presión nominal de 16 bar, cuerpo y tapa de fundición nodular (mínimo GGG-40), obturador de fundición nodular recubierto de elastómero EPDM, eje de acero inox. mín 13 % Cr, con extremos embridados, sentido de cierre antihorario y longitud de montaje correspondiente a la serie básica 14, según UNE-EN 558-1 y UNE-EN 1074, incluyendo suministro y colocación de brida de empalme universal, juntas de estanqueidad, tornillería bicromatada y anclajes necesarios. Medida la unidad completamente terminada.

MO1000000	0.500	h	Capataz	24.86	12.43	
MO2000019	2.500	h	Oficial 1ª Montador	20.67	51.68	
MO5000000	2.500	h	Peón Especializado	20.15	50.38	
T30MAA0315	1.000	ud	Válvula Compuerta, DN 315 mm, equipada	580.00	580.00	
T30MAC0315	2.000	ud	Brida empalme universal, DN 315 mm, PN 16	61.20	122.40	
T090090	0.600	ud	Unidad de anclaje	50.00	30.00	
P01UT055	20.000	u	Tornillo+tuerca ac.galvan.D=20 L=160 mm	1.32	26.40	
MQ0620aa	0.100	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	4.31	
MATCTE315	1.000	ud	Carrete de desmontaje 315 mm PN-16	402.00	402.00	
			Coste directo			1,279.60
			Costes indirectos	5%		63.98
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,343.58**

EQPVG100 **ud** **Válvula guillotina acc.neumát., DN 100 mm**

Suministro, transporte y colocación de válvula Válvula de guillotina de accionamiento neumático, DN de 100 mm, PN de 10 bar, cuerpo de acero inoxidable CF8M, tajadera de acero inoxidable AISI-316 y puente de acero al carbono, con señalización de posición mediante FC abierto y cerrado, accionamiento de emergencia por volante, según UNE-EN 60534, incluyendo suministro, transporte y colocación de juntas y accesorios, de acuerdo a las especificaciones de proyecto. Medida la unidad completamente terminada.

MO1000000	0.400	h	Capataz	24.86	9.94	
MO1000018	2.000	h	Oficial 1ª	20.67	41.34	
MO5000000	2.000	h	Peón Especializado	20.15	40.30	
T30MW0039	1.000	ud	Válvula guillotina acc.neumát., DN 100 mm	424.51	424.51	
T090090	1.000	ud	Unidad de anclaje	50.00	50.00	
MATCTE100	1.000	ud	Carrete de desmontaje 100 mm PN-16	177.30	177.30	
MQ0620aa	0.100	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	4.31	
			Coste directo			747.70
			Costes indirectos	5%		37.39
			COSTE UNITARIO TOTAL			**785.09**

EQPVR063 **ud** **Válvula retención bola, DN 63mm**

Suministro, transporte y colocación de válvula de retención de bola, DN 63 mm, PN 16 bar, cuerpo y tapa de fundición nodular (mínimo GGG-40), bola metálica revestida de elastómero, según la norma 1074, equipada con

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			carrete de desmontaje con tornillería , incluyendo bridas y tornillería de acero inoxidable, acreditando cumplimiento del RD 140/2003 y en cumplimiento con el P.P.T.G. de . Medida la unidad completamente terminada.			
MO1000000	0.200	h	Capataz	24.86	4.97	
MO1000018	1.000	h	Oficial 1ª	20.67	20.67	
MO5000000	1.000	h	Peón Especializado	20.15	20.15	
P26VT262B	1.000	u	Válv.retenc.bola PN-16 D=63 mm	90.20	90.20	
P26UUB040B	1.000	u	Unión brida-enchufe fund.dúctil D=63mm	28.67	28.67	
P26UUL210b	1.000	u	Unión brida-liso fund.dúctil D=63mm	19.50	19.50	
P26UUG063	2.000	u	Goma plana D=63mm	1.49	2.98	
P01UT055	8.000	u	Tornillo+tuerca ac.galvan.D=20 L=160 mm	1.32	10.56	
T090090	0.200	ud	Unidad de anclaje	50.00	10.00	
MQ0620aa	0.100	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	4.31	
			Coste directo			212.01
			Costes indirectos	5%		10.60
			COSTE UNITARIO TOTAL			**222.61**
EQPVR080		**ud**	**Válv.Retenc.Bola PN-16 D=80 mm**			
			Suministro, transporte y colocación de válvula de retención de bola, DN 80 mm, PN 16 bar, cuerpo y tapa de fundición nodular (mínimo GGG-40), bola metálica revestida de elastómero, según la norma UNE-EN 1074, equipada con carrete de desmontaje con tornillería bricomatada, incluyendo bridas y tornillería de acero inoxidable. Medida la unidad completamente terminada.			
MO1000000	0.200	h	Capataz	24.86	4.97	
MO1000018	1.000	h	Oficial 1ª	20.67	20.67	
MO5000000	1.000	h	Peón Especializado	20.15	20.15	
P26VT262	1.000	u	Válv.retenc.bola PN-16 D=80 mm	107.00	107.00	
P26UUB040	1.000	u	Unión brida-enchufe fund.dúctil D=80mm	34.44	34.44	
P26UUL210	1.000	u	Unión brida-liso fund.dúctil D=80mm	25.12	25.12	
P26UUG080	2.000	u	Goma plana D=80 mm	1.63	3.26	
P01UT055	8.000	u	Tornillo+tuerca ac.galvan.D=20 L=160 mm	1.32	10.56	
T090090	0.200	ud	Unidad de anclaje	50.00	10.00	
MATCTE080	1.000	ud	Carrete de desmontaje 80 mm PN-16	62.00	62.00	
MQ0620aa	0.100	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	4.31	
			Coste directo			302.48
			Costes indirectos	5%		15.12
			COSTE UNITARIO TOTAL			**317.60**
EQPVR100		**ud**	**Válvula retención bola, DN 100 mm**			
			Suministro, transporte y colocación de válvula de retención de bola, DN 100 mm, PN 16 bar, cuerpo y tapa de fundición nodular (mínimo GGG-40), bola metálica revestida de elastómero, según la norma 1074, equipada con carrete de desmontaje con tornillería , incluyendo bridas y tornillería de acero inoxidable, acreditando cumplimiento del RD 140/2003 y en cumplimiento con el P.P.T.G. de . Medida la unidad completamente terminada.			
MO1000000	0.300	h	Capataz	24.86	7.46	
MO1000018	1.500	h	Oficial 1ª	20.67	31.01	
MO5000000	1.500	h	Peón Especializado	20.15	30.23	
T090090	0.500	ud	Unidad de anclaje	50.00	25.00	
P01UT055	12.000	u	Tornillo+tuerca ac.galvan.D=20 L=160 mm	1.32	15.84	
MQ0620aa	0.100	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	4.31	
T30MK000BA	1.000	u	Válvula retención bola, DN 100 mm	184.00	184.00	
T30MAC01BA	2.000	u	Brida empalme universal, DN 100 mm, PN 16	28.37	56.74	
			Coste directo			354.59
			Costes indirectos	5%		17.73

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			COSTE UNITARIO TOTAL			**372.32**
EQPVR150		**ud**	**Válvula retención bola, DN 150 mm**			
			Suministro, transporte y colocación de válvula de retención de bola, DN 150 mm, PN 16 bar, cuerpo y tapa de fundición nodular (mínimo GGG-40), bola metálica revestida de elastómero, según la norma 1074, equipada con carrete de desmontaje con tornillería , incluyendo bridas y tornillería de acero inoxidable, acreditando cumplimiento del RD 140/2003 y en cumplimiento con el P.P.T.G. de . Medida la unidad completamente terminada.			
MO1000000	0.300	h	Capataz	24.86	7.46	
MO1000018	1.500	h	Oficial 1ª	20.67	31.01	
MO5000000	1.500	h	Peón Especializado	20.15	30.23	
T30MK0005	1.000	ud	Válvula retención bola, DN 150 mm	210.00	210.00	
T30MAC0150	2.000	ud	Brida empalme universal, DN 150 mm, PN 16	36.34	72.68	
T090090	0.500	ud	Unidad de anclaje	50.00	25.00	
P01UT055	12.000	u	Tornillo+tuerca ac.galvan.D=20 L=160 mm	1.32	15.84	
P26UUG150	2.000	u	Goma plana D=150 mm	2.93	5.86	
MQ0620aa	0.100	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	4.31	
			Coste directo			402.39
			Costes indirectos	5%		20.12
			COSTE UNITARIO TOTAL			**422.51**
EQRCBCR		**ud**	**Válvula mariposa, wafer, DN150, GGG-40, disco AISI 431, PN16**			
			Válvula de mariposa concéntrica a eje libre de la Serie 75/10, DN 150, en PN 16, para insertar entre bridas tipo WAFER según UNE-EN 593, serie básica 20 según UNE-EN 558, con cuerpo en fundición dúctil EN-GJS-400 (GGG-40), con disco en acero inoxidable AISI 431, con junta de cierre VULCANIZADA AL CUERPO en EPDM, eje de acero inoxidable AISI 431, con recubrimiento en pintura epoxi espesor mínimo 200 micras aplicada electrostáticamente, probada hidráulicamente según UNE EN 1074 y EN 12266. Con Certificado de Producto según UNE-EN 1074-2 y marcado según UNE-EN 19. Garantía de fábrica por 5 años frente a cualquier defecto de fabricación. Admite accionamientos: manuales, eléctricos, oleohidraúlicos y neumáticos.			
MO1000000	0.300	h	Capataz	24.86	7.46	
MO1000018	1.500	h	Oficial 1ª	20.67	31.01	
MO5000000	1.500	h	Peón Especializado	20.15	30.23	
T30MAA01501	1.000	ud	Válvula mariposa, wafer, DN150, GGG-40, disco AISI 431, PN16	375.00	375.00	
T30MAC0150	2.000	ud	Brida empalme universal, DN 150 mm, PN 16	36.34	72.68	
T090090	0.500	ud	Unidad de anclaje	50.00	25.00	
P01UT055	12.000	u	Tornillo+tuerca ac.galvan.D=20 L=160 mm	1.32	15.84	
MATCTE150	1.000	ud	Carrete de desmontaje 150 mm PN-16	126.60	126.60	
MQ0620aa	0.010	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	0.43	
			Coste directo			684.25
			Costes indirectos	5%		34.21
			COSTE UNITARIO TOTAL			**718.46**
EQREP01		**ud**	**Conjunto de motor y bomba de arenas**			
			Conjunto de motor y bomba de arenas.			
MATREP01	1.000	ud	Conjunto de motor y bomba de arenas	2,000.00	2,000.00	
			Coste directo			2,000.00
			Costes indirectos	5%		100.00
			COSTE UNITARIO TOTAL			**2,100.00**
EQREP02		**ud**	**Rotor y estátor de reserva para bombas tornillo excéntrico**			
			Rotor y estátor de reserva para bombas tornillo excéntrico de las mismas			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			características.			
MATREP02	1.000	ud	Rotor y estátor de reserva para bombas tornillo excéntrico	2,600.00	2,600.00	
			Coste directo			2,600.00
			Costes indirectos		5%	130.00
			COSTE UNITARIO TOTAL			**2,730.00**
EQREP03		**ud**	**Cierre mecánico**			
			Cierre mecánico de cada modelo de los existentes (bombas sumergibles agitadores..).			
MATREP03	1.000	ud	Cierre mecánico	125.00	125.00	
			Coste directo			125.00
			Costes indirectos		5%	6.25
			COSTE UNITARIO TOTAL			**131.25**
EQREP04		**ud**	**Rueda desplazamiento decantador**			
			Rueda desplazamiento decantador de las mismas características.			
MATREP04	1.000	ud	Rueda desplazamiento decantador	1,352.00	1,352.00	
			Coste directo			1,352.00
			Costes indirectos		5%	67.60
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,419.60**
EQRG02		**ud**	**Reja de desbaste a instalar en pared 50 mm paso**			
			Suministro e instalación de reja de barras a instalar en muro. Características: Tipo: vertical recta. Modelo: Reja fija Luz de paso (mm): 50 mm Espesor de los barrotes (mm): 12 mm Anchura reja (mm): 1000 Altura reja (mm): 1000 Forma del barrote: Cilíndrico Materiales: acero inoxidable AISI-304			
MO1000000	0.600	h	Capataz	24.86	14.92	
MO2000019	4.000	h	Oficial 1ª Montador	20.67	82.68	
MO5000000	4.000	h	Peón Especializado	20.15	80.60	
MQ0620aa	1.000	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	43.11	
MTF3049	1.000	u	p.p. de Piezas especiales y conexiones	45.35	45.35	
MATRG03	1.000	ud	Reja predesbaste a instalar en pared 50 mm paso	401.82	401.82	
			Coste directo			668.48
			Costes indirectos		5%	33.42
			COSTE UNITARIO TOTAL			**701.90**
EQRG04		**ud**	**Reja de limpieza manual 15 mm de paso**			
			Suministro y colocación de reja de limpieza manual para colocación en canal de by-pass, con las siguientes características: - Ancho canal (m): 0,5 - Altura canal (m): 4,5 - Altura máxima de agua (m): 0,8 - Alt.descarga s/coronación muro (m): 0 - Separación entre barrotes (mm): 15 - Sección de barrotes (mm): 10 - Inclinación reja (º): 75 - Acabados: marco y reja: AISI 316			
MO1000000	1.600	h	Capataz	24.86	39.78	
MO2000019	2.000	h	Oficial 1ª Montador	20.67	41.34	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MO5000000	8.000	h	Peón Especializado	20.15	161.20	
MQ1701a1	4.000	h	Grúa sobre camión con pluma telescópica de 20 Tn. 160 CV.	73.85	295.40	
WW00300	10.000	u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0.55	5.50	
MATRG02	1.000	u	Reja limpieza en canal 15 mm de paso	1,793.40	1,793.40	
			Coste directo			2,336.62
			Costes indirectos	5%		116.83
			COSTE UNITARIO TOTAL			**2,453.45**

EQRG05 **ud** **Reja de limpieza automática 30 mm de paso**

Suministro y colocación de reja autolimpiable.
- Tipo: Inclinada (75º).
- Funcionamiento Intermitente y continuo.
- Paso: 30 mm.
- Ancho canal: 0,50 m.
- Altura canal: 4,50 m.
- Altura descarga (desde piso) : 1,50 m.
- Altura máxima de agua: 0,80 m.
- Pletinas reja: 40 x 8 mm.
- Sistema de limpieza: Automático.
- Tipo de bastidor: Perfiles laminados AISI-316L.
- Cuadro eléctrico con panel táctil

Accionamiento
- Motor: Eléctrico trifásico.
- Protección: IP-55.
- Aislamiento: Clase F.
- Tensión de suministro: 220/380 V, 50 Hz.
- Acoplamiento: motor-reductor Directo.
- Potencia: 0,55 KW.

Materiales
- Bastidor: Perfiles de inoxidable AISI-316.
- Peine limpiador: Acero inoxidable AISI-316.
- Limpia-peine Polietileno.
- Reja y rampa de limpieza: Acero inoxidable AISI-316.
- Cadenas: Acero inoxidable AISI-316.
- Eje motriz: Acero inoxidable AISI-316.
- Coronas: Acero inoxidable AISI-316.
- Tornillería: Acero inoxidable AISI-316.

Acabados
- Acero: inoxidable Decapado

Incluido todos los elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento. Medida la unidad totalmente ejecutada y funcionando.

MO1000000	4.800	h	Capataz	24.86	119.33	
MO2000019	8.000	h	Oficial 1ª Montador	20.67	165.36	
MO3000000	8.000	h	Oficial 2ª	20.40	163.20	
MO5000000	8.000	h	Peón Especializado	20.15	161.20	
MQ1701a1	5.000	h	Grúa sobre camión con pluma telescópica de 20 Tn. 160 CV.	73.85	369.25	
MATRG05	1.000	ud	Reja de limpieza automática 30 mm de paso	16,745.00	16,745.00	
			Coste directo			17,723.34
			Costes indirectos	5%		886.17
			COSTE UNITARIO TOTAL			**18,609.51**

EQRG12 **ud** **Tamiz autolimpiante 3 mm de paso**

Suministro y colocación de tamiz filtrante de banda continua autolimpiante

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			de las siguientes características:			
			Ancho canal (m): 0.5			
			Altura canal (m): 4.5			
			Altura máxima de agua (m): 0.8			
			Alt.descarga s/coronación muro (m): 0.6			
			Luz de malla (mm): 3			
			Motorreductor: 0.25 kW			
			Protección IP 55			
			Aislamiento: Clase F			
			MATERIALES / ACABADO:			
			Estructura : Acero Inox. AISI-316L.			
			Eje accionamiento : Acero Inox. AISI-316L.			
			Tubo de lavado : Acero Inox. AISI-316L.			
			Ejes soportes paneles filtrantes : Acero Inox. AISI-316L.			
			Tornillería : Acero Inox. AISI-316L.			
			Paneles filtrantes : ABS.			
			Elevadores de broza: ABS			
			Juntas de sellado lateral: Polietileno			
			Cepillo de limpieza: NYLON			
			Incluido todos los elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento. Medida la unidad totalmente ejecutada y funcionando.			
MO1000000	4.800	h	Capataz	24.86	119.33	
MO2000019	16.000	h	Oficial 1ª Montador	20.67	330.72	
MO3000000	16.000	h	Oficial 2ª	20.40	326.40	
MO5000000	16.000	h	Peón Especializado	20.15	322.40	
MQ1701a1	8.000	h	Grúa sobre camión con pluma telescópica de 20 Tn. 160 CV.	73.85	590.80	
MATRG13	1.000	ud	Tamiz autolimpiante 3 mm de paso	17,858.50	17,858.50	
			Coste directo			19,548.15
			Costes indirectos	5%		977.41
			COSTE UNITARIO TOTAL			**20,525.56**
EQSEG01		**ud**	**Manguera contra incendios**			
			Suministro de manguera contra incendios tipo ARMTHX, diámetro: 45 mm, longitud: 20 m, incluso racores tipo Barcelona en extremos.			
MATSEG01	1.000	ud	Manguera contra incendios	139.90	139.90	
			Coste directo			139.90
			Costes indirectos	5%		7.00
			COSTE UNITARIO TOTAL			**146.90**
EQTA01		**ud**	**Tamiz aliviadero 130 l/s**			
			Equipo de tamizado para caudal máximo de 130 l/s. Está formado por una malla semicilíndrica de chapa perforada situada de forma horizontal en el muro de descarga (lado del alivio) y por un elemento filtrante con luz de paso 6 mm en chapa perforada. Limpieza del detritus según tornillo transportador hasta hueco de evacuación hacia vaso anterior al alivio. La longitud efectiva del tamiz es de 1.10 mm, la del equipo 2.000 mm y el diámetro del tornillo 300 mm. Incluye cuadro eléctrico de acero 380x600x210 para el funcionamiento del equipo automático, elementos de control y mando de control adyacente con parada de emergencia y selector, registro de alivios y módulo de comunicación. Unidad totalmente instalada y con prueba de funcionamiento.			
MO1000000	0.600	h	Capataz	24.86	14.92	
MO2000019	2.000	h	Oficial 1ª Montador	20.67	41.34	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MO5000000	4.000	h	Peón Especializado	20.15	80.60	
MQ0620aa	1.000	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	43.11	
MTF3049	1.000	u	p.p. de Piezas especiales y conexiones	45.35	45.35	
MATTA01	1.000	ud	Tamiz aliviadero 130 l/s y modulos registro	14,059.00	14,059.00	
			Coste directo			14,284.32
			Costes indirectos	5%		714.22
			COSTE UNITARIO TOTAL			**14,998.54**

EQTC200ARR — ud — **Tornillo transportador-compactador 2 m³/h**

Suministro e instalación de tornillo transportador con zona de prensado final de las siguientes características:
Capacidad : 2 m³/h
Potencia instalada : 0.55 Kw.
Tensión motor : 220/380 V 50Hz
Protección motor : IP-55
Aislamiento : Clase F
Tipo de reductor : Engranajes
Camisa escurrido : Ø200 mm
Paso de hélice : 200 mm
Long. transport. + compact. : hasta 5 m.
Long. total (incl. motorred.) : hasta 5.5 m
Materiales:
Canaleta : Acero inoxidable AISI-316L 220x268 e=2 mm
Lecho de rozamiento : PE1000
Hélice : ST-52 Construcción: Pletina 70x15
Camisa filtrante : AISI-316L
Tornillería : AISI-316L
Incluidos elementos auxiliares para suportación en AISI 316L

MO1000000	2.000	h	Capataz	24.86	49.72	
MO1000018	5.000	h	Oficial 1ª	20.67	103.35	
MO5000000	5.000	h	Peón Especializado	20.15	100.75	
MQ1701a1	3.000	h	Grúa sobre camión con pluma telescópica de 20 Tn. 160 CV.	73.85	221.55	
MATTC200CR	1.000	u	Tornillo transportador-compactador 2 m³/h	5,215.65	5,215.65	
			Coste directo			5,691.02
			Costes indirectos	5%		284.55
			COSTE UNITARIO TOTAL			**5,975.57**

EQTC250 — ud — **Tornillo transportador 2,5 m³/h**

Suministro y colocación de tornillo transportador con las siguientes características:
- Tipo: Horizontal.
- Capacidad: 2,5 m³/h.
- Longitud total: 4000 mm.
- Canal: "U" 280 mm.
- Espesor cuerpo: 3 mm.
- Tapas superiores Espesor: 1,50 mm.
- Hélice sin eje: ø 250 mm.
- Paso de hélice: 250 mm
- Cuna de rozamiento Espesor: 6 mm.
- Boca de carga: 1 Ud. De 650x350x90x2 mm.
- Pletina hélice: 60 x 20 mm.

Materiales
- Canal exterior: Acero inoxidable AISI-316L

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			- Tapas: Acero inoxidable AISI-316L			
			- Cuna de rozamiento: Polietileno PE1000 antidesgaste			
			- Tornillo espiral: Acero ST-52.			
			- Tornillería: Acero inoxidable AISI-316L			
			Accionamiento			
			- Tipo: Motorreductor eléctrico.			
			- Motor: Trifásico con rotor en jaula.			
			- Reductor: De engranajes.			
			- Marca: Tecnotrans o similar.			
			- Potencia: 0,55 kW.			
			- Velocidad motor: 1450 rpm.			
			- Velocidad: 15 rpm.			
			- Tensión/Protección/Clase/frecuencia: 230/400 V, IP55, F, 50 Hz.			
			Acabados			
			- Materiales de acero inoxidable: Decapado al ácido.			
			Incluido todos los elementos necesarios para su correcta suportación (en AISI 316) instalación y funcionamiento. Medida la unidad totalmente ejecutada y funcionando.			
MO1000000	1.600	h	Capataz	24.86	39.78	
MO1000018	3.000	h	Oficial 1ª	20.67	62.01	
MO5000000	3.000	h	Peón Especializado	20.15	60.45	
MQ1701a1	2.000	h	Grúa sobre camión con pluma telescópica de 20 Tn. 160 CV.	73.85	147.70	
MATTC28	1.000	ud	Tornillo transportador 2,5 m³/h	3,746.70	3,746.70	
			Coste directo			4,056.64
			Costes indirectos		5%	202.83
			COSTE UNITARIO TOTAL			**4,259.47**
EQVA01		**ud**	**Ducha seguridad con lavaojos**			
			Suministro e instalación de ducha de seguridad en zona de reactivos, incluyendo lavaojos de emergencia montado en el mismo pedestal. Se incluye conexión con red de agua potable, válvula de corte y reductora de presión. Colocada			
MO3000000	4.000	h	Oficial 2ª	20.40	81.60	
MO5000000	4.000	h	Peón Especializado	20.15	80.60	
MATVA01	1.000	ud	Ducha seguridad con lavaojos	121.30	121.30	
			Coste directo			283.50
			Costes indirectos		5%	14.18
			COSTE UNITARIO TOTAL			**297.68**
EQVA06		**ud**	**Llave para toma de muestras**			
			Llave para toma de muestras formada por 1ud. manguito hembra, un terminal de PE RM ¾"-25 y un grifo de ¾". Totalmente colocada e instalada.			
MO1000018	0.500	h	Oficial 1ª	20.67	10.34	
MO5000000	0.500	h	Peón Especializado	20.15	10.08	
MATVA03	1.000	ud	Manguito hembra AISI-304 Ø 25	15.57	15.57	
MATVA04	1.000	ud	Terminal pe rm 3/4"	20.69	20.69	
			Coste directo			56.68
			Costes indirectos		5%	2.83
			COSTE UNITARIO TOTAL			**59.51**
EQVB01		**ud**	**Válvula de bola de PVC DN 32**			
			Suministro e instalación de válvula de bola de PVC.			
			Características:			
			- Diámetro nominal: DN 32 mm;			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			- Presión nominal: PN 16 a 25 ºC;			
			- Conexiones: con adhesivo;			
			- Accionamiento: Manual;			
			Materiales:			
			- Cuerpo: PVC;			
			- Bola: PVC;			
			- Asientos: PTFE autolubricantes;			
			- Juntas tóricas: Acrilo-nitrilo;			
MO1000018	0.100	h	Oficial 1ª	20.67	2.07	
MO5000000	0.100	h	Peón Especializado	20.15	2.02	
MATVB01	1.000	ud	Válvula de bola de PVC DN 32	13.34	13.34	
MTF3049	1.000	u	p.p. de Piezas especiales y conexiones	45.35	45.35	
			Coste directo			62.78
			Costes indirectos	5%		3.14
			COSTE UNITARIO TOTAL			**65.92**
EQVB02		**ud**	**Válvula de bola de PVC DN 65**			
			Suministro e instalación de válvula de bola de PVC.			
			Características:			
			- Diámetro nominal: DN 65 mm;			
			- Presión nominal: PN 16 a 25 ºC;			
			- Conexiones: con adhesivo;			
			- Accionamiento: Manual;			
			Materiales:			
			- Cuerpo: PVC;			
			- Bola: PVC;			
			- Asientos: PTFE autolubricantes;			
			- Juntas tóricas: Acrilo-nitrilo;			
MO1000018	0.100	h	Oficial 1ª	20.67	2.07	
MO5000000	0.100	h	Peón Especializado	20.15	2.02	
MATVB02	1.000	ud	Válvula de bola de PVC DN 65	25.68	25.68	
MTF3049	1.000	u	p.p. de Piezas especiales y conexiones	45.35	45.35	
			Coste directo			75.12
			Costes indirectos	5%		3.76
			COSTE UNITARIO TOTAL			**78.88**
EQVC200		**ud**	**Válvula Compuerta, DN 200 mm**			
			Suministro, transporte y colocación de válvula de compuerta de cierre elástico, DN 200 mm, con una presión nominal de 16 bar, cuerpo y tapa de fundición nodular (mínimo GGG-40), obturador de fundición nodular recubierto de elastómero EPDM, eje de acero inox. mín 13 % Cr, con extremos embridados, sentido de cierre antihorario y longitud de montaje correspondiente a la serie básica 14, según UNE-EN 558-1 y UNE-EN 1074, incluyendo suministro y colocación de brida de empalme universal, juntas de estanqueidad, tornillería bicromatada y anclajes necesarios. Medida la unidad completamente terminada.			
MO1000000	0.300	h	Capataz	24.86	7.46	
MO1000018	1.500	h	Oficial 1ª	20.67	31.01	
MO5000000	1.500	h	Peón Especializado	20.15	30.23	
T090090	0.500	ud	Unidad de anclaje	50.00	25.00	
P01UT055	12.000	u	Tornillo+tuerca ac.galvan.D=20 L=160 mm	1.32	15.84	
T30MAA0200	1.000	ud	Válvula Compuerta, DN 200 mm, equipada	222.40	222.40	
T30MAC0200	1.000	ud	Brida empalme universal, DN 200 mm, PN 16	42.00	42.00	
MATCD200	1.000	ud	Carrete de desmontaje 200 mm PN-16	235.00	235.00	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MQ0620aa	0.010	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	0.43	
			Coste directo			609.37
			Costes indirectos		5%	30.47
			COSTE UNITARIO TOTAL			**639.84**
EQVR01		**m**	**Vertedero regulable**			
			Vertedero regulable rectangular de altura 400 mm y espesor: 4 mm. Regulación manual en altura. Nº de anclajes por m 2. Tipo de anclajes: tacos de acero. Todo en AISI-316L. Incluyendo p.p. de anclajes a la pared.			
MO1000000	0.010	h	Capataz	24.86	0.25	
MO2000019	0.010	h	Oficial 1ª Montador	20.67	0.21	
MO5000000	0.300	h	Peón Especializado	20.15	6.05	
MQ0620aa	0.010	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	0.43	
MATVR01	1.000	m	Vertedero regulable	42.50	42.50	
			Coste directo			49.44
			Costes indirectos		5%	2.47
			COSTE UNITARIO TOTAL			**51.91**
EQVR04		**ud**	**Válvula de retención de PVC DN 32**			
			Válvula antiretorno para encolar a PVC de las siguientes características: - Material: PVC - Diámetro exterior: 32 mm - Presión normalizada: 16 atm - Muelle: acero inoxidable AISI 304 - Junta: EPDM - Para encolar PVC Totalmente suministrada e instalada.			
MO1000018	0.100	h	Oficial 1ª	20.67	2.07	
MO5000000	0.100	h	Peón Especializado	20.15	2.02	
MATVR04	1.000	ud	Válvula de retención de PVC DN 32	13.64	13.64	
MTF3049	1.000	u	p.p. de Piezas especiales y conexiones	45.35	45.35	
			Coste directo			63.08
			Costes indirectos		5%	3.15
			COSTE UNITARIO TOTAL			**66.23**
EQVR05		**ud**	**Válvula de retención de PVC DN 65**			
			Válvula antiretorno para encolar a PVC de las siguientes características: - Material: PVC - Diámetro exterior: 32 mm - Presión normalizada: 16 atm - Muelle: acero inoxidable AISI 304 - Junta: EPDM - Para encolar PVC Totalmente suministrada e instalada.			
MO1000018	0.100	h	Oficial 1ª	20.67	2.07	
MO5000000	0.100	h	Peón Especializado	20.15	2.02	
MATVR05	1.000	ud	Válvula de retención de PVC DN 65	26.28	26.28	
MTF3049	1.000	u	p.p. de Piezas especiales y conexiones	45.35	45.35	
			Coste directo			75.72
			Costes indirectos		5%	3.79
			COSTE UNITARIO TOTAL			**79.51**
EQVV01		**ud**	**Válvula de ventosa DN50 PN16**			
			Válvula de ventosa trifuncional o doble efecto de acero, DN50 mm PN16, de nylon reforzado con fibra de vidrio. Bridas y orificios según EN1092-2.			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Revestimiento de epoxi según DIN30677-2			
MO1000018	0.500	h	Oficial 1ª	20.67	10.34	
MO5000000	1.000	h	Peón Especializado	20.15	20.15	
MATVV01	1.000	ud	Válvula de ventosa DN50 PN16	284.40	284.40	
			Coste directo			314.89
			Costes indirectos	5%		15.74
			COSTE UNITARIO TOTAL			**330.63**
ESGS01a		**ud**	**Estudio de Seguridad y Salud**			
			Estudio de Seguridad y Salud según Anejo nº 17.			
			Sin descomposición			66,639.88
			Costes indirectos	5%		3,331.99
			COSTE UNITARIO TOTAL			**69,971.87**
IAV010		**ud**	**Instalación de kit de videoportero digital B/N antivandálico para puerta de acceso principal**			
			Suministro e instalción de Instalación de kit de videoportero digital B/N antivandálico compuesto de: placa exterior de calle antivandálica con pulsador de llamada y telecámara, fuente de alimentación y monitor con base de conexión. Incluso abrepuertas, visera, módulo receptor de vídeo, cableado y cajas. Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubos y cajas. Tendido de cables. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Incluido protección magnetotermica de 10A y diferencial de 300mA. Incluido conexionado al cuadro de servicios auxiliares del Edificio de Control. Incluido todos los elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento.			
mt35aia010b	47.000	m	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (p	0.29	13.63	
mt40pea030c	7.000	m	Cable paralelo formado por conductores de cobre de 2x1,0 mm². Según UNE 21031.	0.82	5.74	
mt40pga016	40.000	m	Cable formado por conductores de cobre de 2x0,25 mm² + 2x1,0 mm².	0.98	39.20	
mt40pea020	40.000	m	Cable flexible U/UTP de categoría 5, formado por par trenzado de conductores de cobre recocido multifilar 24 AWG 7x0,2 mm, con a	0.98	39.20	
mt40pga080	1.000	Ud	Módulo receptor, para conversión de señal de vídeo con instalación de cable de par trenzado.	5.99	5.99	
mt40pga060	1.000	Ud	Visera, para placa de calle empotrada antivandálica.	13.94	13.94	
mt40vgk040a	1.000	Ud	Kit de videoportero digital B/N, para vivienda unifamiliar, compuesto por placa de calle antivandálica con pulsador de llamada y	889.20	889.20	
mt40pga050a	1.000	Ud	Abrepuertas eléctrico de corriente alterna.	17.78	17.78	
MO2000015	5.600	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	115.75	
MO4000015	5.600	h	Ayudante Electricista	20.16	112.90	
			Coste directo			1,253.33
			Costes indirectos	5%		62.67
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,316.00**
NLED-004		**ud**	**Regleta de superficie led 34w ip 67 da, 125 lm/w**			
			Luminaria led 34W IP 67 DA, 125 lm/w, IP 67 con difusor de policarbonato y tapas laterales y abrazaderas de acero inoxidable. Equipo electrónico incorporado, portalámparas y lámpara led. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje, conexionado y cableado a cuadro electrico			
MO1000000	0.100	h	Capataz	24.86	2.49	
MO4000000	0.500	h	Ayudante	20.16	10.08	
MO2000000	0.500	h	Oficial 1ª	20.67	10.34	
P01DW090	2.000	ud	Pequeño material	1.25	2.50	
MAT_NLED004	1.000	ud	Luminaria led 34W IP 67 DA, 125 lm/w, IP 67	300.00	300.00	
			Coste directo			325.41
			Costes indirectos	5%		16.27

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			COSTE UNITARIO TOTAL			**341.68**
PM01a		ud	**Mes de personal EDAR**			
			Mes de jefe de planta con dedicación de 8h/semana, oficial electromecánico con dedicación de 4h/semana y operario con dedicación de 35 h/semana. Incluido asesoramiento especialista en explotación			
			Sin descomposición			1,838.95
			Costes indirectos	5%		91.95
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,930.90**
PM02a		ud	**Mes de mantenimiento EDAR**			
			Mes de mantenimiento, tanto obra civil como equipos			
			Sin descomposición			2,134.08
			Costes indirectos	5%		106.70
			COSTE UNITARIO TOTAL			**2,240.78**
PM03a		ud	**Mes de analíticas EDAR**			
			Mes de analíticas			
			Sin descomposición			261.79
			Costes indirectos	5%		13.09
			COSTE UNITARIO TOTAL			**274.88**
PM04a		ud	**Mes de energía EDAR**			
			Mes de energía, repercutiendo costo fijo y variable			
			Sin descomposición			6,090.09
			Costes indirectos	5%		304.50
			COSTE UNITARIO TOTAL			**6,394.59**
PM05a		ud	**Mes de reactivos EDAR**			
			Mes de reactivos (hipoclorito de sodio, cloruro férrico, ácido sulfúrico, hidróxido de sodio, polielectrolito y carbón activo)			
			Sin descomposición			1,541.34
			Costes indirectos	5%		77.07
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,618.41**
PM06a		ud	**Mes de residuos EDAR**			
			Mes de transporte de residuos EDAR			
			Sin descomposición			2,002.39
			Costes indirectos	5%		100.12
			COSTE UNITARIO TOTAL			**2,102.51**
PM07a		ud	**Mes de gastos generales EDAR**			
			Mes de gastos generales incluyendo vestuario, gastos generales de oficina y comunicación, locomoción y dietas, limpieza oficina, seguros, formación y consumo de agua potable			
			Sin descomposición			719.76
			Costes indirectos	5%		35.99
			COSTE UNITARIO TOTAL			**755.75**
RESD002		m3	**Clasificación de residuos de construcción-demolición**			
			Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción, separándolos en fracciones (metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos), dentro de la obra en la que se produzcan, con medios mecánicos y manuales, para su carga en camión o medio correspondiente.			
			Sin descomposición			6.80
			Costes indirectos	5%		0.34
			COSTE UNITARIO TOTAL			**7.14**
RESD003		m3	**Deposito en centro de reciclaje, de residuos de papel y cartón**			
			Deposito en centro de reciclaje, de residuos de papel y cartón no especiales,			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			con código LER15.01.01.			
			Sin descomposición			9.80
			Costes indirectos	5%		0.49
			COSTE UNITARIO TOTAL			**10.29**
RESD004		**m3**	**Deposito en centro de reciclaje, de residuos plasticos**			
			Deposito en centro de reciclaje, de residuos plásticos no especiales, con código LER15.01.02.			
			Sin descomposición			9.80
			Costes indirectos	5%		0.49
			COSTE UNITARIO TOTAL			**10.29**
RESD005		**m3**	**Deposito en centro de reciclaje, de residuos de maderas**			
			Deposito en centro de reciclaje, de residuos de maderas no especiales, con código LER15.01.03.			
			Sin descomposición			9.80
			Costes indirectos	5%		0.49
			COSTE UNITARIO TOTAL			**10.29**
RESD006		**m3**	**Deposito en centro de reciclaje, de residuos de hormigón**			
			Deposito en centro de reciclaje, de residuos de hormigón inertes, con código LER17.01.01.			
			Sin descomposición			12.50
			Costes indirectos	5%		0.63
			COSTE UNITARIO TOTAL			**13.13**
RESD007		**tn**	**Deposito en centro de reciclaje, de residuos de metales**			
			Deposito en centro de reciclaje, de residuos de metales mezclados inertes, con código LER 17.04.05.			
			Sin descomposición			7.50
			Costes indirectos	5%		0.38
			COSTE UNITARIO TOTAL			**7.88**
RESD008		**m3**	**Deposito en centro de reciclaje, de residuos de mezclas bituminosas**			
			Deposito en centro de reciclaje, de residuos de mezclas bituminosas inertes, con código LER17.01.01.			
			Sin descomposición			12.50
			Costes indirectos	5%		0.63
			COSTE UNITARIO TOTAL			**13.13**
RESD010		**tn**	**Deposito en centro de reciclajes de tierras**			
			Deposito en centro de reciclajes de tierras inertes.			
			Sin descomposición			0.80
			Costes indirectos	5%		0.04
			COSTE UNITARIO TOTAL			**0.84**
RESD013		**tn**	**Deposito en centro de recilaje de residuos peligrosos**			
			Deposito en centro de reciclaje de residuos considerados peligrosos.			
			Sin descomposición			150.00
			Costes indirectos	5%		7.50
			COSTE UNITARIO TOTAL			**157.50**
Suministro e instalación		**ud**	**Pozo de registro excéntrico de 1000 mm de diámetro y hasta 3 m de profundidad.**			
			Pozo de registro excéntrico de 1000 mm de diámetro y hasta 3 m de profundidad, prefabricado de hormigón, con base de hormigón en masa HM-20, incluso apertura de hueco y relleno de trasdós con suelo seleccionado compactado (incluido material), juntas de estanqueidad, material de sellado, pates y tapa de fundición tipo D-400 con marco			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			incluido, totalmente colocado y terminado, según norma UNE-EN 1917.			
MO1000000	0.300	h	Capataz	24.86	7.46	
MO2000001	1.500	h	Oficial 1ª Albañil	20.67	31.01	
MO6000001	1.500	h	Peón Albañil	20.10	30.15	
MQ0620aa	0.400	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	17.24	
MQ0500bb	0.400	h	Compactador manual, tipo pisón de 0,15 t	3.40	1.36	
MQ0418a	0.250	h	Retroexcavadora mixta	27.85	6.96	
MD410bba	1.000	u	Pozo de registro de hormigón de 1000 m de diámetro y hasta 3m de profundidad	232.88	232.88	
MTD410c	6.000	u	Pate forrado de poliproleno	5.28	31.68	
MD410dc	1.000	u	Tapadera de fundición para pozo de registro de 600 mm de diámetro, según norma UNE127,011-EX	151.20	151.20	
MT0302b	2.000	m3	Suelo seleccionado S3	6.15	12.30	
AU3000d	0.040	m3	Mortero M-10	33.59	1.34	
AU3002aaa	0.500	m3	Hormigón HM-20/I	47.00	23.50	
			Coste directo			547.08
			Costes indirectos	5%		27.35
			COSTE UNITARIO TOTAL			**574.43**

U0307200 **ud** **Caudalímetro electromagnético tub. llena PN 16 Ø200**

Suministro, instalación y puesta en servicio de caudalímetro electromagnético sobre tubería DN 200 mm, con sección totalmente llena y certificado de calibración del equipo de laboratorio acreditado, según ficha técnica, electrónica, instalación eléctrica, montaje, totalmente instalado, probado y puesto en servicio. Incluidos todos los elementos y accesorios necesarios para su correcta instalación. Medida la unidad totalmente instalada, probada y funcionando. Características generales:
Electrodos de medida y de puesta a tierra: Hastelloy C276. o similar
Material tubo de medida: Ac inox AISI 304.
Material bridas y carcasa: Ac carbono ASTM 105 recubrimiento Epoxy.
Protección ambiental: IP 67
Revestimiento del tubo: Goma dura (NBR).
Temperatura del medio: -10 a +70 ºC.
Entrada de cables: Pasacables con rosca M20 x 1,5.
Provisto de sistema inteligente de identificación Sensorprom o similar
Certificado Calibración
Convertidor MAG 5000 montaje sobre el tubo o simlar.
Precisión de medida: ± 0,4 % ± 1 mm/s
Ajuste del cero: Automático e identificación de tubo vacío incluido
Salida analógica: 1 de 0/4 a 20 mA.
Salida digital: 1 de frecuencia de 0 a 10 kHz.
Salida de pulsos: 1 activa y 1 pasiva para conectar a totalizadores externos o entradas de PLC.
Salida de relé: 1 de contacto conmutado para señalización de valor límite o estados de funcionamiento.
Entrada digital: 1, por ejemplo para arranque o puesta a cero de los totalizadores internos.
Indicador local retroiluminado, alfanumérico, con 3 líneas de 20 caracteres en 11 idiomas seleccionables.
Totalizadores: Incluidos 2, con 8 dígitos para flujo, reflujo y neto.
Protección ambiental: IP 67.
Material de la carcasa: Poliamida reforzada con fibra de vidrio.
Alimentación eléctrica: 115 - 230 V.c.a, 50/60 Hz.

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Incluye comunicación tipo Modbus RTU.			
			Incluso soporte para montaje en pared.			
			Incluso conexión del convertidor al caudalimetro mediante cable 3x1,5mm² apantallado de PVC y en canalización distinta al resto de elementos de la instalación.			
			Incluso todos los elementos y accesorios necesarios para su correcta instalación			
			Medida la unidad totalmente instalada, probada y funcionando.			
MO1000015	0.500	h	Capataz Electricista	24.86	12.43	
MO2000015	2.500	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	51.68	
MO4000015	2.500	h	Ayudante Electricista	20.16	50.40	
MT720200	1.000	ud	Caudalímetro electromagnético tub. llena PN 16 Ø200	1,656.00	1,656.00	
			Coste directo			1,770.51
			Costes indirectos	5%		88.53
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,859.04**
U030720125		**ud**	**Caudalímetro electromagnético tub. llena PN 16 Ø80**			
			Suministro, instalación y puesta en servicio de caudalímetro electromagnético sobre tubería DN 80 mm, con sección totalmente llena y certificado de calibración del equipo de laboratorio acreditado, según ficha técnica, electrónica, instalación eléctrica, montaje, totalmente instalado, probado y puesto en servicio. Incluidos todos los elementos y accesorios necesarios para su correcta instalación. Medida la unidad totalmente instalada, probada y funcionando. Características generales:			
			Electrodos de medida y de puesta a tierra: Hastelloy C276. o similar			
			Material tubo de medida: Ac inox AISI 304.			
			Material bridas y carcasa: Ac carbono ASTM 105 recubrimiento Epoxy.			
			Protección ambiental: IP 67			
			Revestimiento del tubo: Goma dura (NBR).			
			Temperatura del medio: -10 a +70 ºC.			
			Entrada de cables: Pasacables con rosca M20 x 1,5.			
			Provisto de sistema inteligente de identificación Sensorprom o similar			
			Certificado Calibración			
			Convertidor MAG 5000 montaje sobre el tubo o similar			
			Precisión de medida: ± 0,4 % ± 1 mm/s			
			Ajuste del cero: Automático e identificación de tubo vacío incluido			
			Salida analógica: 1 de 0/4 a 20 mA.			
			Salida digital: 1 de frecuencia de 0 a 10 kHz.			
			Salida de pulsos: 1 activa y 1 pasiva para conectar a totalizadores externos o entradas de PLC.			
			Salida de relé: 1 de contacto conmutado para señalización de valor límite o estados de funcionamiento.			
			Entrada digital: 1, por ejemplo para arranque o puesta a cero de los totalizadores internos.			
			Indicador local retroiluminado, alfanumérico, con 3 líneas de 20 caracteres en 11 idiomas seleccionables.			
			Totalizadores: Incluidos 2, con 8 dígitos para flujo, reflujo y neto.			
			Protección ambiental: IP 67.			
			Material de la carcasa: Poliamida reforzada con fibra de vidrio.			
			Alimentación eléctrica: 115 - 230 V.c.a, 50/60 Hz.			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Incluye comunicación tipo Modbus RTU.			
			Incluso soporte para montaje en pared.			
			Incluso conexión del convertidor al caudalimetro mediante cable 3x1,5mm² apantallado de PVC y en canalización distinta al resto de elementos de la instalación.			
			Incluso todos los elementos y accesorios necesarios para su correcta instalación			
			Medida la unidad totalmente instalada, probada y funcionando.			
MO1000015	0.500	h	Capataz Electricista	24.86	12.43	
MO2000015	2.500	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	51.68	
MO4000015	2.500	h	Ayudante Electricista	20.16	50.40	
MT72010125	1.000	ud	Caudalímetro electromagnético tub. llena PN 16 Ø80	1,262.20	1,262.20	
			Coste directo			1,376.71
			Costes indirectos	5%		68.84
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,445.55**
U03072032		**ud**	**Caudalímetro electromagnético tub. llena PN 16 Ø 32**			
			Suministro, instalación y puesta en servicio de caudalímetro electromagnético PN16 en impulsión de bombeo con cabezal separado IP68 Tipo 6P y comunicación digital entre el cabezal y el carrete, con sección totalmente llena y certificado de calibración del equipo de laboratorio acreditado, según ficha técnica, electrónica, instalación eléctrica, montaje, totalmente instalado, probado y puesto en servicio. Incluye comunicación tipo Modbus RTU. o similar			
			Electrodos de medida y de puesta a tierra: Hastelloy C276. o similar			
			Material tubo de medida: Ac inox AISI 304.			
			Material bridas y carcasa: Ac carbono ASTM 105 recubrimiento Epoxy.			
			Protección ambiental: IP 67			
			Revestimiento del tubo: Goma dura (NBR).			
			Temperatura del medio: -10 a +70 ºC.			
			Entrada de cables: Pasacables con rosca M20 x 1,5.			
			Provisto de sistema inteligente de identificación Sensorprom o similar			
			Certificado Calibración			
			Convertidor MAG 5000 montaje sobre el tubo o similar			
			Precisión de medida: ± 0,4 % ± 1 mm/s			
			Ajuste del cero: Automático e identificación de tubo vacío incluido			
			Salida analógica: 1 de 0/4 a 20 mA.			
			Salida digital: 1 de frecuencia de 0 a 10 kHz.			
			Salida de pulsos: 1 activa y 1 pasiva para conectar a totalizadores externos o entradas de PLC.			
			Salida de relé: 1 de contacto conmutado para señalización de valor límite o estados de funcionamiento.			
			Entrada digital: 1, por ejemplo para arranque o puesta a cero de los totalizadores internos.			
			Indicador local retroiluminado, alfanumérico, con 3 líneas de 20 caracteres en 11 idiomas seleccionables.			
			Totalizadores: Incluidos 2, con 8 dígitos para flujo, reflujo y neto.			
			Protección ambiental: IP 67.			
			Material de la carcasa: Poliamida reforzada con fibra de vidrio.			
			Alimentación eléctrica: 115 - 230 V.c.a, 50/60 Hz.			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Incluso soporte para montaje en pared.			
			Incluso conexión del convertidor al caudalimetro mediante cable 3x1,5mm² apantallado de PVC y en canalización distinta al resto de elementos de la instalación.			
			Incluso todos los elementos y accesorios necesarios para su correcta instalación			
			Medida la unidad totalmente instalada, probada y funcionando.			
MO3000015	0.500	h	Oficial 2ª Electricista	20.40	10.20	
MO2000015	2.500	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	51.68	
MO5000015	2.500	h	Peón Especializado Electricista	20.15	50.38	
MT_FDK085	1.000	ud	Soporte para montaje en pared de Convertidor	121.00	121.00	
MT7201032	1.000	ud	Caudalímetro electromagnético tub. llena PN 16 Ø32	1,104.80	1,104.80	
			Coste directo			1,338.06
			Costes indirectos	5%		66.90
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,404.96**
U03072150		**ud**	**Caudalímetro electromagnético tub. llena PN 16 Ø150**			
			Suministro, instalación y puesta en servicio de caudalímetro electromagnético sobre tubería DN 150 mm, con sección totalmente llena y certificado de calibración del equipo de laboratorio acreditado, según ficha técnica, electrónica, instalación eléctrica, montaje, totalmente instalado, probado y puesto en servicio. Incluidos todos los elementos y accesorios necesarios para su correcta instalación. Medida la unidad totalmente instalada, probada y funcionando. Características generales:			
			Electrodos de medida y de puesta a tierra: Hastelloy C276. o similar			
			Material tubo de medida: Ac inox AISI 304.			
			Material bridas y carcasa: Ac carbono ASTM 105 recubrimiento Epoxy.			
			Protección ambiental: IP 67			
			Revestimiento del tubo: Goma dura (NBR).			
			Temperatura del medio: -10 a +70 ºC.			
			Entrada de cables: Pasacables con rosca M20 x 1,5.			
			Provisto de sistema inteligente de identificación Sensorprom o similar			
			Certificado Calibración			
			Convertidor MAG 5000 montaje sobre el tubo o similar			
			Precisión de medida: ± 0,4 % ± 1 mm/s			
			Ajuste del cero: Automático e identificación de tubo vacío incluido			
			Salida analógica: 1 de 0/4 a 20 mA.			
			Salida digital: 1 de frecuencia de 0 a 10 kHz.			
			Salida de pulsos: 1 activa y 1 pasiva para conectar a totalizadores externos o entradas de PLC.			
			Salida de relé: 1 de contacto conmutado para señalización de valor límite o estados de funcionamiento.			
			Entrada digital: 1, por ejemplo para arranque o puesta a cero de los totalizadores internos.			
			Indicador local retroiluminado, alfanumérico, con 3 líneas de 20 caracteres en 11 idiomas seleccionables.			
			Totalizadores: Incluidos 2, con 8 dígitos para flujo, reflujo y neto.			
			Protección ambiental: IP 67.			
			Material de la carcasa: Poliamida reforzada con fibra de vidrio.			
			Alimentación eléctrica: 115 - 230 V.c.a, 50/60 Hz.			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Incluye comunicación tipo Modbus RTU.			
			Incluso soporte para montaje en pared.			
			Incluso conexión del convertidor al caudalimetro mediante cable 3x1,5mm² apantallado de PVC y en canalización distinta al resto de elementos de la instalación.			
			Incluso todos los elementos y accesorios necesarios para su correcta instalación			
			Medida la unidad totalmente instalada, probada y funcionando.			
MO1000015	0.500	h	Capataz Electricista	24.86	12.43	
MO2000015	2.500	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	51.68	
MO4000015	2.500	h	Ayudante Electricista	20.16	50.40	
MT720150	1.000	ud	Caudalímetro electromagnético tub. llena PN 16 Ø150	1,369.80	1,369.80	
			Coste directo			1,484.31
			Costes indirectos	5%		74.22
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,558.53**
U0307250		**ud**	**Caudalímetro electromagnético tub. llena PN 16 Ø250**			
			Suministro, instalación y puesta en servicio de caudalímetro electromagnético Endress Hauser modelo W400 o equivalente, sobre tubería DN 250 mm, con sección totalmente llena y certificado de calibración del equipo de laboratorio acreditado, según ficha técnica, electrónica, instalación eléctrica, montaje, totalmente instalado, probado y puesto en servicio. Incluidos todos los elementos y accesorios necesarios para su correcta instalación. Medida la unidad totalmente instalada, probada y funcionando. Características generales:			
			Electrodos de medida y de puesta a tierra: Hastelloy C276. o similar			
			Material tubo de medida: Ac inox AISI 304.			
			Material bridas y carcasa: Ac carbono ASTM 105 recubrimiento Epoxy.			
			Protección ambiental: IP 67			
			Revestimiento del tubo: Goma dura (NBR).			
			Temperatura del medio: -10 a +70 ºC.			
			Entrada de cables: Pasacables con rosca M20 x 1,5.			
			Provisto de sistema inteligente de identificación Sensorprom			
			Certificado Calibración			
			Convertidor MAG 5000 montaje sobre el tubo o similar			
			Precisión de medida: ± 0,4 % ± 1 mm/s			
			Ajuste del cero: Automático e identificación de tubo vacío incluido			
			Salida analógica: 1 de 0/4 a 20 mA.			
			Salida digital: 1 de frecuencia de 0 a 10 kHz.			
			Salida de pulsos: 1 activa y 1 pasiva para conectar a totalizadores externos o entradas de PLC.			
			Salida de relé: 1 de contacto conmutado para señalización de valor límite o estados de funcionamiento.			
			Entrada digital: 1, por ejemplo para arranque o puesta a cero de los totalizadores internos.			
			Indicador local retroiluminado, alfanumérico, con 3 líneas de 20 caracteres en 11 idiomas seleccionables.			
			Totalizadores: Incluidos 2, con 8 dígitos para flujo, reflujo y neto.			
			Protección ambiental: IP 67.			
			Material de la carcasa: Poliamida reforzada con fibra de vidrio.			
			Alimentación eléctrica: 115 - 230 V.c.a, 50/60 Hz.			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Incluye comunicación tipo Modbus RTU.			
			Incluso soporte para montaje en pared.			
			Incluso conexión del convertidor al caudalimetro mediante cable 3x1,5mm² apantallado de PVC y en canalización distinta al resto de elementos de la instalación.			
			Incluso todos los elementos y accesorios necesarios para su correcta instalación			
			Medida la unidad totalmente instalada, probada y funcionando.			
MO1000015	0.500	h	Capataz Electricista	24.86	12.43	
MO2000015	2.500	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	51.68	
MO4000015	2.500	h	Ayudante Electricista	20.16	50.40	
MT720250	1.000	ud	Caudalímetro electromagnético tub. llena PN 16 Ø250	2,000.00	2,000.00	
			Coste directo			2,114.51
			Costes indirectos	5%		105.73
			COSTE UNITARIO TOTAL			**2,220.24**
U0307502		**ud**	**Nivel radar con controlador externo con salidas digitales**			
			Suministro, instalación y puesta en servicio de medidor de nivel radar con controlador externo para control de bombas. , totalmente instalado y probado.			
			Con las siguientes caracteristicas:			
			Comunicaciones: 4 - 20 mA HARTo similar			
			Protección: IP68			
			Rango de medición: 8 m para líquidos y lodos			
			Conexión al proceso: 1-1/2" NPT [(cónica), ASME B1.20.1]/conexión eléctrica 1" NPT			
			Interfaz HMI local: Con pantalla			
			Controlador de nivel:			
			- Tensión: 100 / 230 V AC +/- 15 %			
			- Entrada de cables: 3 pasacables M20			
			- Puntos de medida: 1			
			- Incluye 1 salida 4-20 mA HART + 3 relés			
			- 1 entrada sensor temperatura externo			
			- 2 entradas digitales			
			- Precisión: +- 1 mm			
			- Aprobaciones: CE, FM, CSA US/C, UL, C-TICK			
			Incluso todos los elementos y accesorios necesarios para su correcta instalación			
MO3000015	0.400	h	Oficial 2ª Electricista	20.40	8.16	
MO2000015	2.000	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	41.34	
MO5000015	2.000	h	Peón Especializado Electricista	20.15	40.30	
I_0000033	1.000	ud	Nivel radar VEGAPULS WL S 61 con controlador externo VEGAMET 391	892.50	892.50	
			Coste directo			982.30
			Costes indirectos	5%		49.12
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,031.42**
U0307502TP		**ud**	**Transmisor de presión en tubería de impulsión de aire**			
			Suministro, instalación y puesta en servicio de Transmisor de presión en tubería de impulsión, totalmente instalado y probado.			
			Datos técnicos			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			· Rangos de medición: -1 ... +60 bar			
			· Rango de medición mínimo: +0,1 bar			
			· Desviación curva característica: 0,3 %			
			· Conexión a proceso Rosca a partir de G½, ½ NPT			
			· Temperatura de proceso -40 ... +100 °C (-40 ... +212 °F)			
			· Temperatura ambiente, de almacenaje y de transporte: -40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)			
			· Tensión de trabajo 12 ... 36 V DC			
			Materiales:			
			Las piezas del equipo en contacto con el medio están hechas de 316L, dúplex, PVDF o cerámica de zafiro®. La junta de proceso está disponible en los materiales FKM, EPDM y FFKM			
			Incluso todos los elementos y accesorios necesarios para su correcta instalación			
MO3000015	0.400	h	Oficial 2ª Electricista	20.40	8.16	
MO2000015	2.000	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	41.34	
MO5000015	2.000	h	Peón Especializado Electricista	20.15	40.30	
I_0000033TP	1.000	ud	Transmisor de presión en tubería de impulsión	250.00	250.00	
			Coste directo			339.80
			Costes indirectos	5%		16.99
			COSTE UNITARIO TOTAL			**356.79**
U0307503		**ud**	**Medidor de Concentracion Solidos**			
			Suministro e instalación de medidor de concentración solidos. Incluidos todos los elementos y accesorios necesarios para su correcta instalación. Medida la unidad totalmente instalada, probada y funcionando.			
			Características:			
			- método de medida: luz infrarroja difusa a doble ángulo independiente del color			
			- sólidos equivalentes a DIN 38414			
			- rango de medida: 0,001-50,0 g/l			
			- medida de turbidez según ISO 7027			
			- coeficiente de variación: 1% según DIN 38402			
			- Tiempo de respuesta: programable entre 0,5 seg y 5 min.			
			- Calibración: ganancia en 1 punto			
			- Presión: máx. 6 bar.			
			- Temperatura de muestra: +2ºC a +40°C			
			- protección: IP68			
			- autolimpieza: mecánica mediante rasqueta.			
			- material sonda: acero inoxidable v4a			
			- dimensiones: 60 x 200 mm (d x l)			
			- peso: 1,8 kg.			
			- cable: cable 10 m. a controlador SC			
MO1000015	0.500	h	Capataz Electricista	24.86	12.43	
MO2000015	2.500	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	51.68	
MO4000015	2.500	h	Ayudante Electricista	20.16	50.40	
MT7220031	1.000	m	Medidor Concentracion Solidos	1,764.99	1,764.99	
			Coste directo			1,879.50
			Costes indirectos	5%		93.98
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,973.48**
U0307504		**ud**	**Medidor Conductividad**			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Suministro e instalación de sonda de conductividad. Incluidos todos los elementos y accesorios necesarios para su correcta instalación. Medida la unidad totalmente instalada, probada y funcionando. Características: - tipo: inductivo - constante de celda: 3,25 - rango de medida: 0,25...2500 ms/cm - material sensor: peek - temperatura de muestra: -5ºC a 50ºC - sensor de temperatura: PT100 - montaje: inmersión con rosca 1" NPT - presión máx.: 2 bar - dimensiones: 42 mm x 360 mm (d x l) - cable de conexión: 10 m - gateway: incluido gateway interno a controlador SC			
MO1000015	0.500	h	Capataz Electricista	24.86	12.43	
MO2000015	2.500	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	51.68	
MO4000015	2.500	h	Ayudante Electricista	20.16	50.40	
MT7220032	1.000	m	Medidor Conductividad	727.60	727.60	
			Coste directo			842.11
			Costes indirectos	5%		42.11
			COSTE UNITARIO TOTAL			**884.22**
U0307505		**ud**	**Medidor Potencial Redox**			
			Suministro e instalación de medidor potencial redox. Incluidos todos los elementos y accesorios necesarios para su correcta instalación. Medida la unidad totalmente instalada, probada y funcionando. Características: - caudal de muestra: máx. 4 m/s - comunicación: modbus - condiciones de almacenamiento:-20 °C - 60 °C - diámetro: 42 mm - exactitud:± 2mv ± 0,2 °C - longitud: 504 mm - longitud de cable: 10 m cable integrado, poliuretano - material: acero inoxidable - método de calibración: en 1 punto, automática con buffer standard, por medición comparativa - montaje: inmersión por pértiga, cadena - parámetro: ORP - protección de la carcasa (ip): IP68 - rango de medición: -1500 - 1500 mv - rango de presión: 2 bar - rango de temperatura de operación:-5 - 50 °C - repetibilidad: 1.0 % o ±0.04 ntu, lo que sea mayor - sensor de temperatura: PT100 - tiempo de respuesta:< 15 s ph < 2 min temperatura			
MO1000015	0.500	h	Capataz Electricista	24.86	12.43	
MO2000015	2.500	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	51.68	
MO4000015	2.500	h	Ayudante Electricista	20.16	50.40	
MT7220033	1.000	ud	Medidor Potencial Redox	1,032.00	1,032.00	
			Coste directo			1,146.51
			Costes indirectos	5%		57.33

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,203.84**
U0307506		**ud**	**Medidor de Oxígeno Disuelto**			
			Suministro e instalación de sonda de oxígeno disuelto. Incluidos todos los elementos y accesorios necesarios para su correcta instalación. Medida la unidad totalmente instalada, probada y funcionando. Características: - cuerpo de la sonda: cpvc, poliuretano, viton, noryl, 316 acero inoxidable 1.4404 (AISI 316L) - principio de medida: luminiscente (tiempo de luminiscencia) - rango de medida: 0 a 20 mg/l O2 - 0 a 200% saturación - exactitud: ±2% ó ±0,1 mg/l - tiempo de respuesta t90 < 30 s - materiales: cuerpo acero inoxidable, cápsula noryl. - temperatura de muestra: 0ºC a 50ºC - sensor de temperatura: NTC - calibración: no se requiere - caudal mín. de muestra: no se requiere - montaje: inmersión con rosca hembra 1 ¼ " npt - presión máx.: 10 bar - dimensiones: 60 mm x 290 mm (d x l) - peso: 1,4 kg. - cable: cable 10 m. - clase de protección IP68 - gateway: incluido gateway interno a controlador SC			
MO1000015	0.500	h	Capataz Electricista	24.86	12.43	
MO2000015	2.500	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	51.68	
MO4000015	2.500	h	Ayudante Electricista	20.16	50.40	
MT7220039	1.000	ud	Medidor oxígeno disuelto	1,976.00	1,976.00	
			Coste directo			2,090.51
			Costes indirectos	5%		104.53
			COSTE UNITARIO TOTAL			**2,195.04**
U0307512		**ud**	**Nivel ultrasonidos**			
			Suministro, instalación y puesta en servicio de medidor de nivel, totalmente instalado y probado. - Marca: Vega o equivalente - Modelo: VEGASON 61 o equivalente Características: - Rango de medida: hasta 5 m - Error de medición ±4 mm - Conexión a proceso Rosca G1½, - Presión de proceso -0,2 ... +2 bar/-20 ... +200 kPa - Temperatura de proceso -40 ... +80 °C - Temperatura ambiente, de almacenaje y de transporte: -40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F) - Tensión de trabajo 14 ... 36 V DC - Cualificación SIL Opcional hasta SIL2 Materiales Las piezas del equipo en contacto con el medio están hechas de PVDF. El sello del proceso de EPDM. Incluso todos los elementos y accesorios necesarios para su correcta instalación			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MO3000015	0.400	h	Oficial 2ª Electricista	20.40	8.16	
MO2000015	2.000	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	41.34	
MO5000015	2.000	h	Peón Especializado Electricista	20.15	40.30	
I_0000035	1.000	ud	Nivel ultrasonidos VEGASON 61	702.10	702.10	
			Coste directo			791.90
			Costes indirectos	5%		39.60
			COSTE UNITARIO TOTAL			**831.50**

U0307555 **ud** **Medidor de Concentracion Solidos en tubería**

Suministro e instalación de medidor de concentración solidos. Incluidos todos los elementos y accesorios necesarios para su correcta instalación. Medida la unidad totalmente instalada, probada y funcionando.
Características:
- método de medida: luz infrarroja difusa a doble ángulo independiente del color
- sólidos equivalentes a DIN 38414
- rango de medida: 0,001-50,0 g/l
- medida de turbidez según ISO 7027
- coeficiente de variación: 1% según DIN 38402
- Tiempo de respuesta: programable entre 0,5 seg y 5 min.
- Calibración: ganancia en 1 punto
- Presión: máx. 6 bar.
- Temperatura de muestra: +2ºC a +40°C
- protección: IP68
- autolimpieza: mecánica mediante rasqueta.
- material sonda: acero inoxidable v4a
- dimensiones: 60 x 200 mm (d x l)
- peso: 1,8 kg.
- cable: cable 10 m. a controlador SC

MO1000015	0.500	h	Capataz Electricista	24.86	12.43	
MO2000015	2.500	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	51.68	
MO4000015	2.500	h	Ayudante Electricista	20.16	50.40	
MT7220031	1.000	m	Medidor Concentracion Solidos	1,764.99	1,764.99	
			Coste directo			1,879.50
			Costes indirectos	5%		93.98
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,973.48**

U0307576 **Ud** **Medidor de DQO**

Suministro e instalación de sonda de DQO. Incluidos todos los elementos y accesorios necesarios para su correcta instalación. Medida la unidad totalmente instalada, probada y funcionando.
Características:
Método de medida: Medida por absorción UV en doble haz 254/550 nm según DIN 38404 C3
Camino óptico: 1 mm, 2 mm, 5 mm y 50 mm
Rango de medida:
0.01-60 m-1 (50 mm) LXV418.99.90001
0.1-600 m-1 (5 mm) LXV418.99.50001
1-1500 m-1 (2 mm) LXV418.99.20001
2-3000 m-1 (1 mm) LXV418.99.10001
Correlación: Según aplicación se puede calibrar como medidor de DQO, DBO, TOC.

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Tiempo de respuesta: > 1 min. ajustable Presión: Máx. 0,5 bar. Temperatura de muestra: +2ºC a +40°C Protección: IP68 Autolimpieza: Mecánica mediante rasqueta Material sonda: Acero inoxidable SS316 Montaje: Inmersión Dimensiones: 70 mm x 330 mm (D x L) Peso: 3,6 kg. Cable: Cable 10 m. a controlador SC			
MO1000015	0.500	h	Capataz Electricista	24.86	12.43	
MO2000015	2.500	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	51.68	
MO4000015	2.500	h	Ayudante Electricista	20.16	50.40	
MT7220067	1.000	m	Medidor de DQO	6,080.00	6,080.00	
			Coste directo			6,194.51
			Costes indirectos	5%		309.73
			COSTE UNITARIO TOTAL			**6,504.24**
U0307577		**u**	**Racor de conexión acero inoxidable DN 80 mm**			
			Suministro e instalación de Racor de conexión para conexión en salida de desagüe, de acero inoxidable y diámetro 80 mm, cumpliendo con normativa EN 14420-8 / NF E 29-572, NFE03.005 y DIN 259, con juntas de NBR. Incluidos todos los elementos y accesorios necesarios para su correcta instalación. Medida la unidad totalmente instalada, probada y funcionando.			
MO3000000	0.250	h	Oficial 2ª	20.40	5.10	
MO6000000	0.500	h	Peón Ordinario	20.10	10.05	
MTQ610000	1.000	u	Guillemin rosca macho acero inoxidable	71.23	71.23	
MTQ600000	0.100	ud	% obras accesorias y piezas especiales	25.00	2.50	
			Coste directo			88.88
			Costes indirectos	5%		4.44
			COSTE UNITARIO TOTAL			**93.32**
U03080010		**ud**	**Manómetro en baño de glicerina**			
			Suministro, instalación y puesta en servicio de manómetro en baño de glicerina, escala 0-6 y 0-10 kg/cm2, sistema de medida bourdon, diámetro 100 mm 1/2" montado y probado.			
MO1000015	0.100	h	Capataz Electricista	24.86	2.49	
MO2000015	1.000	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	20.67	
MT7220010	1.000	ud	Manómetro en baño de glicerina	71.68	71.68	
			Coste directo			94.84
			Costes indirectos	5%		4.74
			COSTE UNITARIO TOTAL			**99.58**
U0308035		**ud**	**Sonda de Amonio/Nitrato**			
			Suministro e instalación de sonda de amonio/nitrato. Incluidos todos los elementos y accesorios necesarios para su correcta instalación. Medida la unidad totalmente instalada, probada y funcionando. Características: - método de medida: electrodos selectivos de amonio y potasio, electrodo de referencia phd - rango de medida: 0,5 - 1000 mg/l NH4-N - límite de detección: 0,5 mg/l			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			- precisión: ±5% ± 0,2 mg/l NH4-N con solución estándar - tiempo de respuesta: < 2 min - pH de muestra: 5..9 - calibración: por código de sensor, corrección de matriz en 1 ó 2 puntos - instalación: sumergido en el medio, conexión 1" - profundidad: 0,3-3 m - velocidad de muestra: < 4 m/s - temperatura de muestra: 0-40°C - dimensiones: 350 x 44 mm (l x dia.) - peso: 0,87 kg. - cable: cable 10 m. a controlador SC			
MO1000015	0.500	h	Capataz Electricista	24.86	12.43	
MO2000015	2.500	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	51.68	
MO4000015	2.500	h	Ayudante Electricista	20.16	50.40	
MT7220037	1.000	ud	Sonda Amonio	3,873.00	3,873.00	
			Coste directo			3,987.51
			Costes indirectos	5%		199.38
			COSTE UNITARIO TOTAL			**4,186.89**
U03080600		**ud**	**Caudalimetro por ultrasonidos** Suministro, instalación y puesta en servicio de medidor de nivel ultrasónidos, incluso 15 m de cable de conexión, totalmente instalado y probado. Incluidos todos los elementos y accesorios necesarios para su correcta instalación. Comunicaciones: 4 - 20 mA HART o similar Protección: IP68 Rango de medición: 200 a 6000 mm partes húmedas Copolímero de PVDF Conexión al proceso: R 2" BSPT EN 1022 Piezas no húmedas: Material:plástico (PBT/PC) Enclosure Tipo de protección: No Ex (instalaciones normales) Conexiones eléctricas / entrada de cables: 2 x M20 x 1.5 Interfaz HMI local: Con pantalla			
MO1000015	0.500	h	Capataz Electricista	24.86	12.43	
MO2000015	2.500	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	51.68	
MO4000015	2.500	h	Ayudante Electricista	20.16	50.40	
MT7220600	1.000	m	Caudalímetro nivel ultrasonidos	2,382.95	2,382.95	
			Coste directo			2,497.46
			Costes indirectos	5%		124.87
			COSTE UNITARIO TOTAL			**2,622.33**
U05.047		**m**	**Cable RZ1MZ1-K(AS) 0,6/1 KV 5x16 mm2** Cable de cobre aislado en polietileno reticulado tipo RZ1MZ1-K(AS) 0,6/1 KV de 5x16mm2. reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductores de cobre recocido, flexible (clase 5), aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), armadura de alta densidad de hilos de acero galvanizado, cubierta de poliolefina termoplástica, de tipo Afumex Z1 o similar. Instalado bajo tubo, conductos o bandeja. medida la longitud colocada. Incluido cualquier elemento necesario para su correcta instalación y funcionamiento.			
MO3000015	0.002	h	Oficial 2ª Electricista	20.40	0.04	
MO2000015	0.010	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	0.21	
MO5000015	0.010	h	Peón Especializado Electricista	20.15	0.20	
MT81123502	1.010	m	Cable RZ1MZ1-K(AS) 0,6/1 KV 5x16 mm2 Cu	10.90	11.01	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Coste directo			11.46
			Costes indirectos	5%		0.57
			COSTE UNITARIO TOTAL			**12.03**
U05.04725		**m**	**Cable RZ1MZ1-K(AS) 0,6/1 KV 4x25+16 mm2**			
			Cable de cobre aislado en polietileno reticulado tipo RZ1MZ1-K(AS) 0,6/1 KV de 4x25+16 mm2. reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductores de cobre recocido, flexible (clase 5), aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), armadura de alta densidad de hilos de acero galvanizado, cubierta de poliolefina termoplástica, de tipo Afumex Z1 o similar. Instalado bajo tubo, conductos o bandeja. medida la longitud colocada. Incluido cualquier elemento necesario para su correcta instalación y funcionamiento.			
MO1000015	0.002	h	Capataz Electricista	24.86	0.05	
MO2000015	0.010	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	0.21	
MO5000015	0.010	h	Peón Especializado Electricista	20.15	0.20	
MT8112516	1.010	m	Cable RZ1MZ1-K(AS) 0,6/1 KV 4x25+16 mm2 Cu	16.73	16.90	
			Coste directo			17.36
			Costes indirectos	5%		0.87
			COSTE UNITARIO TOTAL			**18.23**
U05.04735		**m**	**Cable RZ1MZ1-K(AS) 0,6/1 KV 4x35+16 mm2**			
			Cable de cobre aislado en polietileno reticulado tipo RZ1MZ1-K(AS) 0,6/1 KV de 4x35+16 mm2. reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductores de cobre recocido, flexible (clase 5), aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), armadura de alta densidad de hilos de acero galvanizado, cubierta de poliolefina termoplástica, de tipo Afumex Z1 o similar. Instalado bajo tubo, conductos o bandeja. medida la longitud colocada. Incluido cualquier elemento necesario para su correcta instalación y funcionamiento.			
MO1000015	0.002	h	Capataz Electricista	24.86	0.05	
MO2000015	0.010	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	0.21	
MO5000015	0.010	h	Peón Especializado Electricista	20.15	0.20	
MT8113516	1.010	m	Cable RZ1MZ1-K(AS) 0,6/1 KV 4x35+16 mm2 Cu	20.02	20.22	
			Coste directo			20.68
			Costes indirectos	5%		1.03
			COSTE UNITARIO TOTAL			**21.71**
U05.05025		**m**	**Cable RZ1MZ1-K(AS) 0,6/1 KV 4x50+25 mm2**			
			Cable de cobre aislado en polietileno reticulado tipo RZ1MZ1-K(AS) 0,6/1 KV de 4x50+25 mm2. reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductores de cobre recocido, flexible (clase 5), aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), armadura de alta densidad de hilos de acero galvanizado, cubierta de poliolefina termoplástica, de tipo Afumex Z1 o similar. Instalado bajo tubo, conductos o bandeja. medida la longitud colocada. Incluido cualquier elemento necesario para su correcta instalación y funcionamiento.			
MO1000015	0.002	h	Capataz Electricista	24.86	0.05	
MO2000015	0.010	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	0.21	
MO5000015	0.010	h	Peón Especializado Electricista	20.15	0.20	
MT8115025	1.010	m	Cable RZ1MZ1-K(AS) 0,6/1 KV 4x50 mm2 Cu +25 mm2	25.00	25.25	
			Coste directo			25.71
			Costes indirectos	5%		1.29
			COSTE UNITARIO TOTAL			**27.00**
U05.07035		**m**	**Cable RZ1MZ1-K(AS) 0,6/1 KV 4x70+35 mm2**			
			Suministro e instalación de Cable de cobre aislado en polietileno reticulado tipo RZ1MZ1-K(AS) 0,6/1 KV de 4x70+35 mm2. reacción al fuego clase			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Cca-s1b,d1,a1, con conductores de cobre recocido, flexible (clase 5), aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), armadura de alta densidad de hilos de acero galvanizado, cubierta de poliolefina termoplástica, de tipo Afumex Z1 o similar. Instalado bajo tubo, conductos o bandeja. medida la longitud colocada. Incluido cualquier elemento necesario para su correcta instalación y funcionamiento.			
MO1000015	0.002	h	Capataz Electricista	24.86	0.05	
MO2000015	0.010	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	0.21	
MO5000015	0.010	h	Peón Especializado Electricista	20.15	0.20	
MT8119550	1.010	m	Cable RZ1MZ1-K(AS) 0,6/1 KV 4x95 mm2 Cu +50 mm2	43.50	43.94	
			Coste directo			44.40
			Costes indirectos	5%		2.22
			COSTE UNITARIO TOTAL			**46.62**
U05.264		**ud**	**Cuadro con tomas de corriente**			
			Suministro e instalación de Cuadro Auxiliar de tomas de corriente, con al menos dos tomas monofásicas de 16A y una toma trifásica de 32A, incluyendo todos los elementos necesarios y con las siguientes características: grado de protección IP54. Con una reserva de espacio del 30% como mínimo. La aparamenta Inlcuirá como mínimo un interruptor direfencial, protección magnetotérmica para cada tomta y será de primeras marcas, a aprobar por la dirección facultativa, con indicación plenamente aparente de la posición de los contactos de interruptores independiente de la maneta. El poder de apertura en cortocircuito está indicado en planos, con un mínimo absoluto de 10kA. No se admiten interruptores automáticos con arrastre de neutro. La envolvente deberá contar con revestimiento metálicos de fondo y paredes laterales, con frontal con puerta de cristal de manera que sólo sea visible la parte de maniobra de la aparamenta. Incluso cableado interior de todos sus elementos en canaleta, conexión con la toma de tierra, identificación de circuitos, bornas de entrada y salida para todos los circuitos, rotulación indeleble con esquema unifilar, pegatinas de riesgo eléctrico y del instalador, material complementario, transporte, pequeño material y mano de obra de fabricación e instalación. Medida la unidad conectada y probada.			
MO3000015	0.400	h	Oficial 2ª Electricista	20.40	8.16	
MO2000015	2.000	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	41.34	
MO5000015	2.000	h	Peón Especializado Electricista	20.15	40.30	
P15FB140	1.100	ud	Cableado de módulos	21.92	24.11	
P15FB0701	1.000	ud	Arm. con protecciónes y ubicación tomas	99.72	99.72	
P15IA030	2.000	ud	Base IP44 230 V. 16 A. 2p+t.t.	2.71	5.42	
P15IA050	1.000	ud	Base IP44 400 V. 16 A. 3p+t.t.	3.07	3.07	
P15FD070	1.000	ud	Interr.auto.difer. 4x25 A 30mA	209.12	209.12	
P15FE060	1.000	ud	PIA 2x16 A	38.83	38.83	
P15FE180	1.000	ud	PIA 4x16 A	91.32	91.32	
			Coste directo			561.39
			Costes indirectos	5%		28.07
			COSTE UNITARIO TOTAL			**589.46**
U07OEB015		**m**	**Tub.Ent.Polietileno AD corrug. SN8 D=160**			
			Colector de saneamiento enterrado de polietileno de alta densidad corrugado y rigidez 8 kN/m2, con un diámetro de 160 mm y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares. Medida la longitud ejecutada y probada.			
MO1000000	0.025	h	Capataz	24.86	0.62	
MO2000000	0.125	h	Oficial 1ª	20.67	2.58	
MO4000000	0.125	h	Ayudante	20.16	2.52	
P02TP205	1.000	m	Tubo HDPE corrugado SN8 D=160mm	7.97	7.97	
MQ0418a	0.010	h	Retroexcavadora mixta	27.85	0.28	
MQ0500bb	0.015	h	Compactador manual, tipo pisón de 0,15 t	3.40	0.05	
MT0110	0.150	m3	Agua	1.10	0.17	
MT0310aab	0.534	t	Árido Fino (< 4 mm) redondeado de naturaleza sin determinar	5.21	2.78	
			Coste directo			16.97
			Costes indirectos	5%		0.85
			COSTE UNITARIO TOTAL			**17.82**
U07OEB020		**m**	**Tub.Ent.Polietileno AD corrug. SN8 D=200**			
			Colector de saneamiento enterrado de polietileno de alta densidad corrugado y rigidez 8 kN/m2, con un diámetro de 200 mm y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares. Medida la longitud ejecutada y probada.			
MO1000000	0.025	h	Capataz	24.86	0.62	
MO2000000	0.125	h	Oficial 1ª	20.67	2.58	
MO4000000	0.125	h	Ayudante	20.16	2.52	
P02TP210	1.000	m	Tubo HDPE corrugado SN8 D=200mm	9.97	9.97	
MQ0418a	0.010	h	Retroexcavadora mixta	27.85	0.28	
MQ0500bb	0.015	h	Compactador manual, tipo pisón de 0,15 t	3.40	0.05	
MT0110	0.200	m3	Agua	1.10	0.22	
MT0310aab	0.534	t	Árido Fino (< 4 mm) redondeado de naturaleza sin determinar	5.21	2.78	
			Coste directo			19.02
			Costes indirectos	5%		0.95
			COSTE UNITARIO TOTAL			**19.97**
U07OEB030		**m**	**Tub.Ent.Polietileno AD corrug. SN8 D=250**			
			Colector de saneamiento enterrado de polietileno de alta densidad corrugado y rigidez 8 kN/m2, con un diámetro de 250 mm y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares. Medida la longitud ejecutada y probada.			
MO2000000	0.150	h	Oficial 1ª	20.67	3.10	
MO4000000	0.150	h	Ayudante	20.16	3.02	
P02TP220	1.000	m	Tubo HDPE corrugado SN8 D=250mm	16.38	16.38	
MQ0418a	0.010	h	Retroexcavadora mixta	27.85	0.28	
MQ0500bb	0.015	h	Compactador manual, tipo pisón de 0,15 t	3.40	0.05	
MT0110	0.200	m3	Agua	1.10	0.22	
MT0310aab	0.534	t	Árido Fino (< 4 mm) redondeado de naturaleza sin determinar	5.21	2.78	
			Coste directo			25.83
			Costes indirectos	5%		1.29
			COSTE UNITARIO TOTAL			**27.12**
U07OEB040		**m**	**Colector de polietileno AD SN-8, 315 mm**			
			Colector de saneamiento enterrado de polietileno de alta densidad corrugado y rigidez 8 kN/m2, con un diámetro de 315 mm y de unión por			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares. Medida la longitud ejecutada y probada.			
MO1000000	0.050	h	Capataz	24.86	1.24	
MO2000000	0.250	h	Oficial 1ª	20.67	5.17	
MO5000000	0.250	h	Peón Especializado	20.15	5.04	
P02TP230	1.000	m	Tubo HDPE corrugado SN8 D=315mm	23.10	23.10	
P02CVW010	0.007	kg	Lubricante tubos PVC junta elástica	9.93	0.07	
MQ0500bb	0.040	h	Compactador manual, tipo pisón de 0,15 t	3.40	0.14	
MQ0418a	0.008	h	Retroexcavadora mixta	27.85	0.22	
MT0310aab	0.500	t	Árido Fino (< 4 mm) redondeado de naturaleza sin determinar	5.21	2.61	
			Coste directo			37.59
			Costes indirectos	5%		1.88
			COSTE UNITARIO TOTAL			**39.47**
U07OEB045		**m**	**Colector de polietileno AD SN-8, 400 mm**			
			Colector de saneamiento enterrado de polietileno de alta densidad corrugado y rigidez 8 kN/m2, con un diámetro de 400 mm y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares. Medida la longitud ejecutada y probada.			
MO1000000	0.060	h	Capataz	24.86	1.49	
MO2000000	0.300	h	Oficial 1ª	20.67	6.20	
MO5000000	0.300	h	Peón Especializado	20.15	6.05	
P02TP230	1.000	m	Tubo HDPE corrugado SN8 D=315mm	23.10	23.10	
P02CVW010	0.007	kg	Lubricante tubos PVC junta elástica	9.93	0.07	
MQ0500bb	0.040	h	Compactador manual, tipo pisón de 0,15 t	3.40	0.14	
MQ0418a	0.008	h	Retroexcavadora mixta	27.85	0.22	
MT0310aab	0.650	t	Árido Fino (< 4 mm) redondeado de naturaleza sin determinar	5.21	3.39	
P02TP235	1.000	m	Tubo HDPE corrugado SN8 D=400mm	33.10	33.10	
			Coste directo			73.76
			Costes indirectos	5%		3.69
			COSTE UNITARIO TOTAL			**77.45**
U08EWW0091N		**ud**	**Monolito realizada con fabrica de ladrillo de medidas 1,30 x 1,85 x 0,47 m.**			
			Monolito para cuadro general de mando y protección de 1,30 x 1,85 x 0,47 realizada dese la base pedestal mediante ladrillo de 1/2 pie hasta una altura de 10 cm por encima del cuadro, incluso cobertura lateral, enfoscado maestrado y pintado en color blanco o color a elegir por la dirección facultativa. Con pintura plastica, colocacion de puedstra metalica con grado de proteccion IK 10, retirada de sobrantes a vertedero autorizado. Medida la unidad terminada.			
MO2000000	4.000	h	Oficial 1ª	20.67	82.68	
MO3000000	4.000	h	Oficial 2ª	20.40	81.60	
AU3000d	0.160	m3	Mortero M-10	33.59	5.37	
FL80190	0.324	mu	LADRILLO CERÁM. PERFORADO 24x11,5x7 cm	98.97	32.07	
FL01500	2.650	u	RASILLÓN CERÁMICO 100x25x4 cm	0.84	2.23	
P01DW090	1.250	ud	Pequeño material	1.25	1.56	
PA00600	4.371	kg	PINTURA ELASTÓMERA ACRÍLICA LISA	2.80	12.24	
I_0000046	0.650	ud	p.p. de Piezas especiales y conexiones	45.35	29.48	
			Coste directo			247.23
			Costes indirectos	5%		12.36

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			COSTE UNITARIO TOTAL			**259.59**
U08EWW063N		**ud**	**Tensado de la línea eléctrica**			
			Tensado de línea eléctrica. Regular y engrapar el nuevo vano . Unidad totalmente instalada.			
MO2000015	16.000	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	330.72	
MO3000015	16.000	h	Oficial 2ª Electricista	20.40	326.40	
P01DW090	10.000	ud	Pequeño material	1.25	12.50	
WW00300	10.000	u	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES	0.55	5.50	
			Coste directo			675.12
			Costes indirectos	5%		33.76
			COSTE UNITARIO TOTAL			**708.88**
U08KVB1522N		**ud**	**SWITCH INDUSTRIAL 8-PORT 10/100/1000T + 2 100/1000X SFP- SOPORTE**			
			Switch industrial de nivel 2 IGS-10020HPT de Planet o equivalente a aprobar por la Dirección Facultativa, con 8 puertos 10/100/1000BASE-TGigabit Ethernet RJ45 802.3at PoE + 2 puertos 1000BASE-X SFP + 1 Interfaz de consola RJ45 para gestión básica y configuración; Para montaje en carril DIN. Totalmente instalado, configurado y probado, permitiendo la conexión en fibra óptica entre la EDAR y la EBAR. En esta partida se incluyen todos los materiales antes comentados, su correspondiente mano de obra y los posibles gastos indirectos subyacentes de la propia partida. También se incluyen todos aquellos materiales, elementos, accesorios, medios (mecánicos, humanos) y recursos necesarios para su total puesta en obra y ayudas de albañilería necesarias para su correcta ejecución, eliminación de restos y limpieza. Además del cumplimiento de las consiguientes medidas de seguridad y salud para la ejecución de los trabajos.			
MO2000015	0.080	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	1.65	
MO5000015	0.080	h	Peón Especializado Electricista	20.15	1.61	
IV03011N	1.000	u	Soporte rail DIN	0.64	0.64	
IV03012N	1.000	u	Latiguillo FO multimodo, conectores SC/LC Duplex, 2m	11.00	11.00	
IV03013N	1.000	u	Conversor de medio 8-Port 10/100/1000T + 2 100/1000X SFP- soport	191.98	191.98	
			Coste directo			206.88
			Costes indirectos	5%		10.34
			COSTE UNITARIO TOTAL			**217.22**
U08PIG0400		**ud**	**Ordenador servidor de última generación**			
			Suministro e instalación de Ordenador tipo servidor de última generación, para montaje en armario con 16GB memoria ram y microprocesador de última generación i7, dvd-rom, controlador raid integrado para unidades sas, lectores de tarjeta, salidas serie y paralelo, sistema operativo actualizado, con windows server, teclado qwerty y monitor color 21" con pantalla plana y pantalla led de 55"con resolución 4K. incluso modulos y tarjetas interfaz para recepción e integracion de los distintos sistemas y protocolos de comunicación. Incluye impresora laser con conexión a ordenador para impresión de históricos. La Pantalla de 55" con resulución 4K, incluye la soportación para poder ser colgada, la posición será determianada por la DO. Incuyendo todo el cableado necesario para su correcta instalación y funcionamiento Incluso licencias de SCADA licencia de automatas, asi como cualquier tipo			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			de licencia para el correcto funcionamiento del sistema. Medida la unidad completamente instalada y funcionando. Incluido cualquier elemento necesario para su correcta instalación			
MO1000015	3.000	h	Capataz Electricista	24.86	74.58	
IPG0411	1.000	u	ORDENADOR SERVIDOR DE ÚLTIMA GENERACIÓN	1,289.02	1,289.02	
IPG0455	1.000	u	Pantalla Led 55"	704.00	704.00	
			Coste directo			2,067.60
			Costes indirectos	5%		103.38
			COSTE UNITARIO TOTAL			**2,170.98**
U0M100_ARR		**ud**	**Armario de Control EBAR ARRIATE**			
			Cuadro para sistema de control del ccm, armario para alojamiento de PLC , incluidos todos los elementos necesarios para el correcto funcionamiento de la planta, de la misma marca y tipo del cuadro electrico cgdbt o ccm que controle, para protección, mando y protección de equipos y receptores, del tipo unidades modulares estandarizadas, conjuntos de aparamenta de baja tensión (conjunto de serie (cs)), desarrolladas y ensayados según las normas iec/une/en 60439-1 y la norma iec 439-1, de grado de protección hasta ip54, y grado de protección contra los choques mecánicos hasta ik10. construidos e instalados según las especificaciones técnicas y pliegos, los esquemas y otros documentos aplicables. Medida la unidad totalmente montado, instalado cableado y probado, incluyendo elementos de soportacion y pequeño material. Incluso cualquier elemento adicional necesario para su correcto funcionamiento. Las entradas analógicas de instrumentación dispondrán de protección contra sobretensiones y separadores Galvanicos modelos: En el frontal del cuadro se dipondra del HMI con el esquema de funcionamiento del proceso, permitiendo el control de los equipos. Para las señales de analogicas se podra configurar sus parametros desde el propio HMI. Incluye al menos los siguientes elementos: - CPU M340 o similar - Fuente de Alimentación por cada rack - Rack - Módulo de comunicaciones - Conjunto para 32 Entradas digitales (se incorporará como mínimo 5 uds.) - Conjunto para 32 Salidas digitales (se incorporará como mínimo 2 uds.) - Conjunto para 8 Entradas Analógicas (se incorporará como mínimo 2 uds.) - Conjunto para 4 salidas analógicas (se incorporará como mínimo 2 uds.) - Switch Ethernet - Pasarela Modbus TCP a Modbus RTU - Terminal de diálogo operador			
MO3000015	2.000	h	Oficial 2ª Electricista	20.40	40.80	
MO2000015	10.000	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	206.70	
MO5000015	10.000	h	Peón Especializado Electricista	20.15	201.50	
MQ0620aa	5.000	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	215.55	
MTV00019PLC	1.000	ud	Cuadro Control	856.50	856.50	
ic04010	1.000	ud	CPU	1,368.25	1,368.25	
ic04020	1.000	ud	Fuente de Alimentación por cada rack	610.70	610.70	
ic04030	1.000	ud	Rack	354.78	354.78	
ic04050	5.000	ud	Conjunto para 32 Entradas digitales	460.00	2,300.00	
ic04060	2.000	ud	Conjunto para 32 Salidas digitales	605.00	1,210.00	
ic04070	2.000	ud	Conjunto para 8 Entradas Analógicas	511.00	1,022.00	
ic04080	2.000	ud	Conjunto para 4 salidas analógicas	435.00	870.00	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ic04110	1.000	ud	Terminal de diálogo operador	1,785.00	1,785.00	
ic04120	1.000	ud	Pasarela modbus TCP a modbus RTU	423.00	423.00	
			Coste directo			11,464.78
			Costes indirectos	5%		573.24
			COSTE UNITARIO TOTAL			**12,038.02**

U0M100_POL **ud** **Armario de Control**

Cuadro para sistema de control del ccm, armario para alojamiento de PLC , incluidos todos los elementos necesarios para el correcto funcionamiento de la planta, de la misma marca y tipo del cuadro electrico cgdbt o ccm que controle, para protección, mando y protección de equipos y receptores, del tipo unidades modulares estandarizadas, conjuntos de aparamenta de baja tensión (conjunto de serie (cs)), desarrolladas y ensayados según las normas iec/une/en 60439-1 y la norma iec 439-1, de grado de protección hasta ip54, y grado de protección contra los choques mecánicos hasta ik10. construidos e instalados según las especificaciones técnicas y pliegos, los esquemas y otros documentos aplicables. Medida la unidad totalmente montado, instalado cableado y probado, incluyendo elementos de soportacion y pequeño material. Incluso cualquier elemento adicional necesario para su correcto funcionamiento. Instalado en hornacina.
Las entradas analógicas de instrumentación dispondrán de protección contra sobretensiones y separadores Galvanicos
En el frontal del cuadro se dipondrá del HMI con el esquema de funcionamiento del proceso, permitiendo el control de los equipos. Para las señales de analógicas se podra configurar sus parametros desde el propio HMI.
Incluye al menos los siguientes elementos:
- CPU M340 o similar
- Fuente de Alimentación por cada rack
- Rack
- Módulo de comunicaciones
- Conjunto para 32 Entradas digitales (se incorporará como mínimo 2 uds.)
- Conjunto para 32 Salidas digitales (se incorporará como mínimo 1 uds.)
- Conjunto para 8 Entradas Analógicas (se incorporará como mínimo 1 uds.)
- Conjunto para 4 salidas analógicas (se incorporará como mínimo 1 uds.)
- Switch Ethernet
- Pasarela Modbus TCP a Modbus RTU
- Terminal de diálogo operador

MO3000015	2.000	h	Oficial 2ª Electricista	20.40	40.80	
MO2000015	10.000	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	206.70	
MO5000015	10.000	h	Peón Especializado Electricista	20.15	201.50	
MQ0620aa	5.000	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	215.55	
MTV00019PLC	1.000	ud	Cuadro Control	856.50	856.50	
ic04010	1.000	ud	CPU	1,368.25	1,368.25	
ic04020	1.000	ud	Fuente de Alimentación por cada rack	610.70	610.70	
ic04030	1.000	ud	Rack	354.78	354.78	
ic04050	2.000	ud	Conjunto para 32 Entradas digitales	460.00	920.00	
ic04060	1.000	ud	Conjunto para 32 Salidas digitales	605.00	605.00	
ic04070	1.000	ud	Conjunto para 8 Entradas Analógicas	511.00	511.00	
ic04080	1.000	ud	Conjunto para 4 salidas analógicas	435.00	435.00	
ic04110	1.000	ud	Terminal de diálogo operador	1,785.00	1,785.00	
ic04120	1.000	ud	Pasarela modbus TCP a modbus RTU	423.00	423.00	
			Coste directo			8,533.78
			Costes indirectos	5%		426.69

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			COSTE UNITARIO TOTAL			**8,960.47**
U10030150		**m**	**Cable RZ1MZ1-K(AS) 0,6/1 KV 3x1,5 mm2**			
			Suministro e instalación de Cable de cobre aislado en polietileno reticulado tipo RZ1MZ1-K(AS) 0,6/1 KV de 3x1,5 mm2, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductores de cobre recocido, flexible (clase 5), aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), armadura de alta densidad de hilos de acero galvanizado, cubierta de poliolefina termoplástica, de tipo Afumex Z1 o similar. Instalado bajo tubo, conductos o bandeja. medida la longitud colocada. Incluido cualquier elemento necesario para su correcta instalación y funcionamiento.			
MO1000015	0.002	h	Capataz Electricista	24.86	0.05	
MO2000015	0.010	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	0.21	
MO5000015	0.010	h	Peón Especializado Electricista	20.15	0.20	
MT8112140	1.010	m	Cable RZ1MZ1-K(AS) 0,6/1 KV 3x1,5 mm2 Cu	3.22	3.25	
			Coste directo			3.71
			Costes indirectos	5%		0.19
			COSTE UNITARIO TOTAL			**3.90**
U10030220		**m**	**Cable RZ1MZ1-K(AS) 0,6/1 KV 3x2,5 mm2**			
			Suministro e instalación de Cable de cobre aislado en polietileno reticulado tipo RZ1MZ1-K(AS) 0,6/1 KV de 3x2,5 mm2. reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductores de cobre recocido, flexible (clase 5), aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), armadura de alta densidad de hilos de acero galvanizado, cubierta de poliolefina termoplástica, de tipo Afumex Z1 o similar. Instalado bajo tubo, conductos o bandeja. medida la longitud colocada. Incluido cualquier elemento necesario para su correcta instalación y funcionamiento.			
MO1000015	0.002	h	Capataz Electricista	24.86	0.05	
MO2000015	0.010	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	0.21	
MO5000015	0.010	h	Peón Especializado Electricista	20.15	0.20	
MT8112210	1.010	m	Cable RZ1MZ1-K(AS) 0,6/1 KV 3x2,5 mm2 Cu	4.19	4.23	
			Coste directo			4.69
			Costes indirectos	5%		0.23
			COSTE UNITARIO TOTAL			**4.92**
U10030280		**m**	**Cable RZ1MZ1-K(AS) 0,6/1 KV 4x2,5 mm2**			
			Suministro e instalación de Cable de cobre aislado en polietileno reticulado tipo RZ1MZ1-K(AS) 0,6/1 KV de 4x2,5 mm2. reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductores de cobre recocido, flexible (clase 5), aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), armadura de alta densidad de hilos de acero galvanizado, cubierta de poliolefina termoplástica, de tipo Afumex Z1 o similar. Instalado bajo tubo, conductos o bandeja. medida la longitud colocada. Incluido cualquier elemento necesario para su correcta instalación y funcionamiento.			
MO1000015	0.002	h	Capataz Electricista	24.86	0.05	
MO2000015	0.010	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	0.21	
MO5000015	0.010	h	Peón Especializado Electricista	20.15	0.20	
MT8112270	1.010	m	Cable RZ1MZ1-K(AS) 0,6/1 KV 4x2,5 mm2 Cu	4.47	4.51	
			Coste directo			4.97
			Costes indirectos	5%		0.25
			COSTE UNITARIO TOTAL			**5.22**
U100302802		**m**	**Cable RZ1MZ1-K(AS) 0,6/1 KV 5x6 mm2**			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Cable de cobre aislado en polietileno reticulado tipoRZ1MZ1-K(AS) 0,6/1 KV de 5x6 mm2. reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductores de cobre recocido, flexible (clase 5), aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), armadura de alta densidad de hilos de acero galvanizado, cubierta de poliolefina termoplástica, de tipo Afumex Z1 o similar. Instalado bajo tubo, conductos o bandeja. medida la longitud colocada. Incluido cualquier elemento necesario para su correcta instalación y funcionamiento.			
MO1000015	0.002	h	Capataz Electricista	24.86	0.05	
MO2000015	0.010	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	0.21	
MO5000015	0.010	h	Peón Especializado Electricista	20.15	0.20	
MT81122702	1.010	m	Cable RZ1MZ1-K(AS) 0,6/1 KV 5x6 mm2 Cu	7.30	7.37	
			Coste directo			7.83
			Costes indirectos	5%		0.39
			COSTE UNITARIO TOTAL			**8.22**
U100302802PAN		**m**	**Cable RZ1KZ1-K(AS) 0,6/1 KV 4x6 mm2**			
			Cable eléctrico multiconductor, Afumex Class Varinet (AS), para alimentación de motores con variador de frecuencia, tipo RZ1KZ1-K (AS), tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad en caso de incendio (AS), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductores de cobre recocido, flexible (clase 5), de 3x6/6 mm^2 de sección, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla de corona de hilos colocados helicoidalmente y contraespira de cobre (función de pantalla y de conductor de protección), cubierta de poliolefina termoplástica, de tipo Afumex Z1 o similar, Instalado bajo tubo, conductos o bandeja. medida la longitud colocada. Incluido cualquier elemento necesario para su correcta instalación y funcionamiento.			
MO1000015	0.002	h	Capataz Electricista	24.86	0.05	
MO2000015	0.010	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	0.21	
MO5000015	0.010	h	Peón Especializado Electricista	20.15	0.20	
MT822702PAN	1.010	m	Cable RZ1KZ1-K(AS) 0,6/1 KV 4x6 mm2 Cu	5.80	5.86	
			Coste directo			6.32
			Costes indirectos	5%		0.32
			COSTE UNITARIO TOTAL			**6.64**
U100302803		**m**	**Cable RZ1MZ1-K(AS) 0,6/1 KV 5X10 mm2**			
			Suministro e instalación de Cable de cobre aislado en polietileno reticulado tipo RZ1MZ1-K(AS) 0,6/1 KV de 5x10mm2. reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductores de cobre recocido, flexible (clase 5), aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), armadura de alta densidad de hilos de acero galvanizado, cubierta de poliolefina termoplástica, de tipo Afumex Z1 o similar. Instalado bajo tubo, conductos o bandeja. medida la longitud colocada. Incluido cualquier elemento necesario para su correcta instalación y funcionamiento.			
MO1000015	0.002	h	Capataz Electricista	24.86	0.05	
MO2000015	0.010	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	0.21	
MO5000015	0.010	h	Peón Especializado Electricista	20.15	0.20	
MT81122703	1.010	m	Cable RZ1MZ1-K(AS) 0,6/1 KV 5x10 mm2 Cu	9.60	9.70	
			Coste directo			10.16
			Costes indirectos	5%		0.51
			COSTE UNITARIO TOTAL			**10.67**
U100302803PAN		**m**	**Cable RZ1KZ1-K(AS) 0,6/1 KV 4X10 mm2**			
			Cable eléctrico multiconductor, Afumex Class Varinet (AS), para alimentación de motores con variador de frecuencia, tipo RZ1KZ1-K (AS),			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad en caso de incendio (AS), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductores de cobre recocido, flexible (clase 5), de 3x10/10 mm² de sección, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla de corona de hilos colocados helicoidalmente y contraespira de cobre (función de pantalla y de conductor de protección), cubierta de poliolefina termoplástica, de tipo Afumex Z1 o similar, Instalado bajo tubo, conductos o bandeja. medida la longitud colocada. Incluido cualquier elemento necesario para su correcta instalación y funcionamiento.			
MO1000015	0.002	h	Capataz Electricista	24.86	0.05	
MO2000015	0.010	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	0.21	
MO5000015	0.010	h	Peón Especializado Electricista	20.15	0.20	
MT822703PAN	1.010	m	Cable RZ1KZ1-K(AS) 0,6/1 KV 4x10 mm2 Cu	7.80	7.88	
			Coste directo			8.34
			Costes indirectos	5%		0.42
			COSTE UNITARIO TOTAL			**8.76**
U10030280PAN		**m**	**Cable RZ1KZ1-K(AS) 0,6/1 KV 4x2,5 mm2**			
			Cable eléctrico multiconductor, Afumex Class Varinet (AS), para alimentación de motores con variador de frecuencia, tipo RZ1KZ1-K (AS), tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad en caso de incendio (AS), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductores de cobre recocido, flexible (clase 5), de 3x2,5/2,5 mm² de sección, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla de corona de hilos colocados helicoidalmente y contraespira de cobre (función de pantalla y de conductor de protección), cubierta de poliolefina termoplástica, de tipo Afumex Z1 o similar, Instalado bajo tubo, conductos o bandeja. medida la longitud colocada. Incluido cualquier elemento necesario para su correcta instalación y funcionamiento.			
MO1000015	0.002	h	Capataz Electricista	24.86	0.05	
MO2000015	0.010	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	0.21	
MO5000015	0.010	h	Peón Especializado Electricista	20.15	0.20	
MT82270PAN	1.010	m	Cable RZ1KZ1-K(AS) 0,6/1 KV 4x2,5 mm2 Cu	3.90	3.94	
			Coste directo			4.40
			Costes indirectos	5%		0.22
			COSTE UNITARIO TOTAL			**4.62**
U10030280V		**m**	**Cable RZ1MZ1-K(AS) 0,6/1 KV 5x2,5 mm2**			
			Suministro e instalación de Cable de cobre aislado en polietileno reticulado tipo RZ1MZ1-K(AS) 0,6/1 KV de 4x2,5 mm2 + t. reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductores de cobre recocido, flexible (clase 5), aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), armadura de alta densidad de hilos de acero galvanizado, cubierta de poliolefina termoplástica, de tipo Afumex Z1 o similar. Instalado bajo tubo, conductos o bandeja. medida la longitud colocada. Incluido cualquier elemento necesario para su correcta instalación y funcionamiento.			
MO1000015	0.002	h	Capataz Electricista	24.86	0.05	
MO2000015	0.010	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	0.21	
MO5000015	0.010	h	Peón Especializado Electricista	20.15	0.20	
MT8112270V	1.010	m	Cable RZ1MZ1-K(AS) 0,6/1 KV 4x2,5 mm2 Cu + T	5.10	5.15	
			Coste directo			5.61
			Costes indirectos	5%		0.28
			COSTE UNITARIO TOTAL			**5.89**
U10030362		**m**	**Cable LiYCY VC4V-K 16x1,5 mm2 con Pantalla**			
			Suministro e instalación de Cable de cobre estañado multipolar apantallado			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			aislado en policloruro de vinilo tipo VC4V-K 16x1,5 mm2. instalado bajo tubo o conductos. Medida la unidad totalmente ejecutada y funcionando. Incluido cualquier elemento necesario para su correcta instalación y funcionamiento.			
MO1000015	0.002	h	Capataz Electricista	24.86	0.05	
MO2000015	0.010	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	0.21	
MO3000015	0.010	h	Oficial 2ª Electricista	20.40	0.20	
MAT3016	1.010	m	Cable VC4V-K 16x1,5 mm2 +P	6.50	6.57	
			Coste directo			7.03
			Costes indirectos	5%		0.35
			COSTE UNITARIO TOTAL			**7.38**
U10030462		**m**	**Cable LiYCY VC4V-K 19x1,5 mm2 con Pantalla**			
			Suministro e instalación de Cable de cobre estañado multipolar apantallado aislado en policloruro de vinilo tipo VC4V-K 19x1,5 mm2. instalado bajo tubo o conductos. Medida la unidad totalmente ejecutada y funcionando. Incluido cualquier elemento necesario para su correcta instalación y funcionamiento.			
MO1000015	0.002	h	Capataz Electricista	24.86	0.05	
MO2000015	0.010	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	0.21	
MO3000015	0.010	h	Oficial 2ª Electricista	20.40	0.20	
MAT3019	1.010	m	Cable VC4V-K 19x1,5 mm2 +P	7.40	7.47	
			Coste directo			7.93
			Costes indirectos	5%		0.40
			COSTE UNITARIO TOTAL			**8.33**
U10030510		**m**	**Cable LiYCY VC4V-K 10x1,5 mm2 con Pantalla**			
			Suministro e instalación de Cable de cobre estañado multipolar aislado en polietileno reticulado tipo RZ1-K 0,6/1 Kv de 10x1,5 mm2. instalado bajo tubo o conductos.			
MO1000015	0.002	h	Capataz Electricista	24.86	0.05	
MO2000015	0.010	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	0.21	
MO4000015	0.010	h	Ayudante Electricista	20.16	0.20	
MT8112450	1.050	m	Cable RZ1-K 0,6/1 KV 10x1,5 mm2 Cu +P	3.56	3.74	
			Coste directo			4.20
			Costes indirectos	5%		0.21
			COSTE UNITARIO TOTAL			**4.41**
U10030512		**m**	**Cable LiYCY VC4V-K 12x1,5 mm2 con Pantalla**			
			Suministro e instalación de Cable de cobre estañado multipolar aislado en polietileno reticulado tipo RZ1-K 0,6/1 Kv de 12x1,5 mm2. instalado bajo tubo o conductos.			
MO1000015	0.002	h	Capataz Electricista	24.86	0.05	
MO2000015	0.010	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	0.21	
MO4000015	0.010	h	Ayudante Electricista	20.16	0.20	
MT8112470	1.050	m	Cable RZ1-K 0,6/1 KV 12x1,5 mm2 Cu + P	4.97	5.22	
			Coste directo			5.68
			Costes indirectos	5%		0.28
			COSTE UNITARIO TOTAL			**5.96**
U10030562		**m**	**Cable LiYCY VC4V-K 4x1,5 mm2 con Pantalla**			
			Suministro e instalación de Cable de cobre estañado multipolar apantallado aislado en polietileno reticulado tipo rov-k 0,6/1 kv de 4x1,5 mm2. instalado bajo tubo o conductos.			
MO3000015	0.002	h	Oficial 2ª Electricista	20.40	0.04	
MO2000015	0.010	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	0.21	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MO5000015	0.010	h	Peón Especializado Electricista	20.15	0.20	
MAT30562	1.010	m	Cable ROV-K 0,6/1 KV 4x1,5 mm2 +P	4.15	4.19	
			Coste directo			4.64
			Costes indirectos	5%		0.23
			COSTE UNITARIO TOTAL			**4.87**

U10030570 ud **Definición y creación de memoria funcional**

Definición y creación de memoria funcional donde se recojan todas las señales del sistema de control a incluir definitivamente en este proyecto, generación de cartapin, definición de la arquitectura de red definitiva, definición de flujogramas de proceso, definición de los modos de funcionamiento manual y automático de todos los equipos.
Definición del sistema de comunicaciones con los plc´s y definición de las comunicaciones con el centro de control central según indicaciones de Aljarafesa.

Sin descomposición		240.00
Costes indirectos	5%	12.00
COSTE UNITARIO TOTAL		**252.00**

U10030571 ud **Programación de PC-PLC**

Programación de pc-plc realizando la implementación de las rutinas y generación de librerías de los plc´s del proceso. programación de sistema de control automático del proceso. Incluido sofware y licencias necesarias. La realización de la aplicación seguirá la estructura marcada por la direccion facultativa en lo referente a la creación de carpetas del proyecto, librerías y denominación de variables. Medida la unidad probada y funcionando.

Sin descomposición		3,500.00
Costes indirectos	5%	175.00
COSTE UNITARIO TOTAL		**3,675.00**

U10030571B ud **Programación de PC-PLC**

Programación de PC-PLC realizando la implementación de las rutinas y generación de librerías de los PLC´s del proceso. Programación de sistema de control automático del proceso. Inculso Sofware y Licencias necesarias. La realización de la aplicación seguirá la estructura marcada por la direccion facultativa en lo referente a la creación de carpetas del proyecto, librerías y denominación de variables.

Sin descomposición		1,000.00
Costes indirectos	5%	50.00
COSTE UNITARIO TOTAL		**1,050.00**

U10030571P ud **Programación de PC-PLC**

Programación de PC-PLC realizando la implementación de las rutinas y generación de librerías de los PLC´s del proceso. Programación de sistema de control automático del proceso. Inculso Sofware y Licencias necesarias. La realización de la aplicación seguirá la estructura marcada por la direccion facultativa en lo referente a la creación de carpetas del proyecto, librerías y denominación de variables.

Sin descomposición		500.00
Costes indirectos	5%	25.00
COSTE UNITARIO TOTAL		**525.00**

U10030572 ud **Manuales y curso de formación**

Manuales y curso de formación correspondiente a realización y entrega de manuales de explotación y de mantenimiento.

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Sin descomposición			300.00
			Costes indirectos	5%		15.00
			COSTE UNITARIO TOTAL			**315.00**
U10030580		**ud**	**Definición y creación de memoria funcional**			
			Definición y creación de memoria funcional donde se recojan todas las señales del sistema de control a incluir definitivamente en este proyecto, generación de cartapin, definición de la arquitectura de red definitiva, definición de flujogramas de proceso, definición de los modos de funcionamiento manual y automático de todos los equipos. Definición del sistema de comunicaciones con los plc´s y definición de las comunicaciones con el centro de control central según indicaciones de Aljarafesa.			
I_0009098	1.000	ud	Definición y creación de memoria funcional	387.00	387.00	
			Coste directo			387.00
			Costes indirectos	5%		19.35
			COSTE UNITARIO TOTAL			**406.35**
U10030655		**m**	**Cable RZ1-K 0,6/1 KV 6x1,5 mm2 + P**			
			Suministro e instalación de Cable de cobre estañado aislado en polietileno reticulado tipo RZ1-K 0,6/1 KV de 6x1,5 mm2 + pantalla.. Instalado bajo tubo o conductos.			
MO3000015	0.002	h	Oficial 2ª Electricista	20.40	0.04	
MO2000015	0.010	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	0.21	
MO5000015	0.010	h	Peón Especializado Electricista	20.15	0.20	
MT8112267	1.050	m	Cable RZ1-K 0,6/1 KV 6x1,5 mm2 Cu	2.76	2.90	
			Coste directo			3.35
			Costes indirectos	5%		0.17
			COSTE UNITARIO TOTAL			**3.52**
U10040530		**ud**	**Caja registro poliéster inyectado 300x200 mm.**			
			Suministro e instalación de Caja de registro de poliéster inyectado, de 300x200 mm IP-55, con regletero de 50 bornas de 2,5 mm2. Incluyendo todos los elementos necesarios para su correcta instalación			
MO1000015	0.020	h	Capataz Electricista	24.86	0.50	
MO2000015	0.100	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	2.07	
MO4000015	0.100	h	Ayudante Electricista	20.16	2.02	
MT8128010	1.000	m	Caja registro poliéster inyectado 300x200 mm + accesorios	107.45	107.45	
			Coste directo			112.04
			Costes indirectos	5%		5.60
			COSTE UNITARIO TOTAL			**117.64**
U100575		**ud**	**Armario de Control 1**			
			Cuadro para sistema de control del ccm, armario para alojamiento de PLC , incluidos todos los elementos necesarios para el correcto funcionamiento de la planta, de la misma marca y tipo del cuadro electrico cgdbt o ccm que controle, para protección, mando y protección de equipos y receptores, del tipo unidades modulares estandarizadas, conjuntos de aparamenta de baja tensión (conjunto de serie (cs)), desarrolladas y ensayados según las normas iec/une/en 60439-1 y la norma iec 439-1, de grado de protección hasta ip54, y grado de protección contra los choques mecánicos hasta ik10. construidos e instalados según las especificaciones técnicas y pliegos, los esquemas y otros documentos aplicables. Medida la unidad totalmente montado, instalado cableado y probado, incluyendo elementos de soportacion y			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			pequeño material. Incluso cualquier elemento adicional necesario para su correcto funcionamiento. Las entradas analógicas de instrumentación dispondrán de protección contra sobretensiones y separadores Galvanicos modelos: En el frontal del cuadro se dipondra del HMI con el esquema de funcionamiento del proceso, permitiendo el control de los equipos. Para las señales de analogicas se podra configurar sus parametros desde el propio HMI. Incluye al menos los siguientes elementos: - CPU M340 o similar - Fuente de Alimentación por cada rack - Rack (se incorporará como mínimo 3 uds.) - Módulo de comunicaciones (se incorporará como mínimo 2 uds.) - Conjunto para 32 Entradas digitales (se incorporará como mínimo 5 uds.) - Conjunto para 32 Salidas digitales (se incorporará como mínimo 2 uds.) - Conjunto para 8 Entradas Analógicas (se incorporará como mínimo 1 uds.) - Conjunto para 4 salidas analógicas (se incorporará como mínimo 3 uds.) - Switch Ethernet - Pasarela Modbus TCP a Modbus RTU - Módulo de comunicaciones HART - Terminal de diálogo operador			
MO3000015	2.000	h	Oficial 2ª Electricista	20.40	40.80	
MO2000015	10.000	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	206.70	
MO5000015	10.000	h	Peón Especializado Electricista	20.15	201.50	
MQ0620aa	5.000	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	215.55	
MTV00019PLC	1.000	ud	Cuadro Control	856.50	856.50	
ic04010	1.000	ud	CPU	1,368.25	1,368.25	
ic04020	3.000	ud	Fuente de Alimentación por cada rack	610.70	1,832.10	
ic04030	3.000	ud	Rack	354.78	1,064.34	
ic04040	2.000	ud	Pasarela de comunicaciones Modbus-Ethernet IP	897.09	1,794.18	
ic04050	5.000	ud	Conjunto para 32 Entradas digitales	460.00	2,300.00	
ic04060	2.000	ud	Conjunto para 32 Salidas digitales	605.00	1,210.00	
ic04070	1.000	ud	Conjunto para 8 Entradas Analógicas	511.00	511.00	
ic04080	3.000	ud	Conjunto para 4 salidas analógicas	435.00	1,305.00	
ic04100	1.000	ud	Módulo de comunicaciones HART	1,258.00	1,258.00	
ic04110	1.000	ud	Terminal de diálogo operador	1,785.00	1,785.00	
ic04120	1.000	ud	Pasarela modbus TCP a modbus RTU	423.00	423.00	
			Coste directo			16,371.92
			Costes indirectos	5%		818.60
			COSTE UNITARIO TOTAL			**17,190.52**
U100576		**ud**	**Armario de Control 2**			
			Cuadro para sistema de control del ccm, armario para alojamiento de PLC , incluidos todos los elementos necesarios para el correcto funcionamiento de la planta, de la misma marca y tipo del cuadro electrico cgdbt o ccm que controle, para protección, mando y protección de equipos y receptores, del tipo unidades modulares estandarizadas, conjuntos de aparamenta de baja tensión (conjunto de serie (cs)), desarrolladas y ensayados según las normas iec/une/en 60439-1 y la norma iec 439-1, de grado de protección hasta ip54, y grado de protección contra los choques mecánicos hasta ik10. construidos e instalados según las especificaciones técnicas y pliegos, los esquemas y otros documentos aplicables. Medida la unidad totalmente montado, instalado cableado y probado, incluyendo elementos de soportacion y pequeño material. Incluso cualquier elemento adicional necesario para su			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			correcto funcionamiento. Las entradas analógicas de instrumentación dispondrán de protección contra sobretensiones y separadores Galvanicos modelos: En el frontal del cuadro se dipondra del HMI con el esquema de funcionamiento del proceso, permitiendo el control de los equipos. Para las señales de analogicas se podra configurar sus parametros desde el propio HMI. Incluye al menos los siguientes elementos: - CPU M340 o similar - Fuente de Alimentación por cada rack - Rack (se incorporará como mínimo 3 uds.) - Módulo de comunicaciones (se incorporará como mínimo 2 uds.) - Conjunto para 32 Entradas digitales (se incorporará como mínimo 7 uds.) - Conjunto para 32 Salidas digitales (se incorporará como mínimo 3 uds.) - Conjunto para 8 Entradas Analógicas (se incorporará como mínimo 2 uds.) - Conjunto para 4 salidas analógicas (se incorporará como mínimo 6 uds.) - Switch Ethernet - Pasarela Modbus TCP a Modbus RTU (se incorporará como mínimo 3 uds.) - Módulo de comunicaciones HART - 1 x Terminal de diálogo operador			
MO3000015	2.000	h	Oficial 2ª Electricista	20.40	40.80	
MO2000015	10.000	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	206.70	
MO5000015	10.000	h	Peón Especializado Electricista	20.15	201.50	
MQ0620aa	4.000	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	172.44	
MTV00019PLC	1.000	ud	Cuadro Control	856.50	856.50	
ic04010	1.000	ud	CPU	1,368.25	1,368.25	
ic04020	3.000	ud	Fuente de Alimentación por cada rack	610.70	1,832.10	
ic04030	3.000	ud	Rack	354.78	1,064.34	
ic04040	2.000	ud	Pasarela de comunicaciones Modbus-Ethernet IP	897.09	1,794.18	
ic04050	7.000	ud	Conjunto para 32 Entradas digitales	460.00	3,220.00	
ic04060	3.000	ud	Conjunto para 32 Salidas digitales	605.00	1,815.00	
ic04070	2.000	ud	Conjunto para 8 Entradas Analógicas	511.00	1,022.00	
ic04080	6.000	ud	Conjunto para 4 salidas analógicas	435.00	2,610.00	
ic04090	1.000	ud	Switch Ethernet TCSESU053FN0	87.00	87.00	
ic04100	1.000	ud	Módulo de comunicaciones HART	1,258.00	1,258.00	
ic04110	1.000	ud	Terminal de diálogo operador	1,785.00	1,785.00	
ic04120	3.000	ud	Pasarela modbus TCP a modbus RTU	423.00	1,269.00	
			Coste directo			20,602.81
			Costes indirectos	5%		1,030.14
			COSTE UNITARIO TOTAL			**21,632.95**
U10070180V		**m**	**Conducción de Puesta a Tierra, C. cobre desnudo 50 mm2**			
			Suministro e instalación de cable de cobre desnudo de 1x50 mm2. Medida la unidad ejecutada, incluso cualquier elemento necesario para su instalación. Incluso soldaduras aluminotérmicas.			
MO3000015	0.001	h	Oficial 2ª Electricista	20.40	0.02	
MO2000015	0.050	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	1.03	
MO5000015	0.050	h	Peón Especializado Electricista	20.15	1.01	
MT8131020	1.050	m	Conduc cobre desnudo 50 mm2	4.60	4.83	
			Coste directo			6.89
			Costes indirectos	5%		0.34
			COSTE UNITARIO TOTAL			**7.23**
U10070180VA		**m**	**Conducción de Puesta a Tierra, C. cobre aislado 50 mm2**			
			Suministro e instalación de Cable de cobre aislado de 1x50 mm2, instalado			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			bajo tubo o conductos. Medida la unidad ejecutada, incluso cualquier elemento necesario para su instalación.			
MO2000015	0.050	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	1.03	
MO3000015	0.001	h	Oficial 2ª Electricista	20.40	0.02	
MO5000015	0.050	h	Peón Especializado Electricista	20.15	1.01	
MT8131020a	1.050	m	Conduc cobre aislado 50 mm2	5.65	5.93	
			Coste directo			7.99
			Costes indirectos	5%		0.40
			COSTE UNITARIO TOTAL			**8.39**
U100VB120		**ud**	**Bateria de condensadores de 120 kVAR**			
			Suministro e instalción de Batería de condensadores automática de 120 KVAr de dieléctrico reforzado, para cuadro general de baja tensión. trifásica a 400 V con filtros de rechazo de armónicos, eliminación de las resonancias, contactores para compensación automática, incluyendo armario metálico IP54, condensadores CLZ o similar ; regulador de energía reactiva con pantalla de cristal líquido Computer M o similar; contactores con bloque de preinserción y resistencia de descarga rápida; y fusibles de alto poder de corte. Condensadores en 5 o más escalones, con bornas para cableado incluyendo conexionado de la línea, montaje, programación y configuración de la salida de señales al sistema de control, manuales en castellano y pequeño material. incluso p.p. de accesorios y soportación, completamente instalado, incluso montaje y ayudas de otros oficios. completamente instalado, probado y funcionando.			
MO1000015	0.500	h	Capataz Electricista	24.86	12.43	
MO2000015	1.000	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	20.67	
MO4000015	2.000	h	Ayudante Electricista	20.16	40.32	
MO5000015	2.000	h	Peón Especializado Electricista	20.15	40.30	
MQ0620aa	1.000	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	43.11	
MTV0015v120	1.000	ud	Bateria condensadores 120 kVar	2,705.00	2,705.00	
			Coste directo			2,861.83
			Costes indirectos	5%		143.09
			COSTE UNITARIO TOTAL			**3,004.92**
U100VB2000015		**ud**	**Cuadro eléctrico CCM2**			
			Suministro e instalación de Cuadro control de motores, CCM2, para protección, mando y protección de equipos y receptores, del tipo unidades modulares estandarizadas de ejecución extraibles. conjuntos de aparamenta de baja tensión (conjunto de serie OKKEN) o similar serán de ejecución extraible y se seguirán las especificaciones técnicas y pliegos, los esquemas y otros documentos aplicables. incluso desarrollados y ensayados según las normas IEC/UNE/EN 60439-1. con envolvente metálico de chapa de acero, incluso tratamiento por cataforesis y polvo de epoxy poliéster polimerizado en caliente, de grado de protección hasta IP54, y grado de protección contra los choques mecánicos hasta IK08. Se incluyen variadores de frecuencia, protectores de sobretensiones, etc. Incluso ventilación por sobrepresión y entrada de aire provista de un sistema filtrante. el cuadro estará compuesto por los elementos descritos en esquema unifilar y memoria, construidos e instalados, debidamente montado, incluso cableado y probado segun esquemas unifilares de proyecto, incluyendo elementos de soportacion y pequeño material. totalmente instalado y probado.			
MO1000015	4.000	h	Capataz Electricista	24.86	99.44	
MO2000015	10.000	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	206.70	
MO4000015	10.000	h	Ayudante Electricista	20.16	201.60	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MO5000015	20.000	h	Peón Especializado Electricista	20.15	403.00	
MQ0620aa	5.000	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	215.55	
MTV0000020V1	1.000	u	CCM2	24,484.90	24,484.90	
			Coste directo			25,611.19
			Costes indirectos	5%		1,280.56
			COSTE UNITARIO TOTAL			**26,891.75**

U100VB2000016 **ud** **Cuadro eléctrico CDGBT**

Suministro e instalación de Cuadro distribución general de BT (CDGBT), para protección, mando y protección de equipos y receptores, del tipo unidades modulares estandarizadas de ejecución extraibles. Conjuntos de aparamenta de baja tensión (conjunto de serie OKKEN) o similar, serán de ejecución extraible y se seguirán las especificaciones técnicas y pliegos, los esquemas y otros documentos aplicables. incluso desarrollados y ensayados según las normas IEC/UNE/EN 60439-1. con envolvente metálico de chapa de acero, incluso tratamiento por cataforesis y polvo de epoxy poliéster polimerizado en caliente, de grado de protección hasta IP54, y grado de protección contra los choques mecánicos hasta IK08. Incluso ventilación por sobrepresión y entrada de aire provista de un sistema filtrante. el cuadro estará compuesto por los elementos descritos en esquema unifilar y memoria, construidos e instalados, debidamente montado, incluso cableado y probado segun esquemas unifilares de proyecto, incluyendo elementos de soportacion y pequeño material. totalmente instalado y probado.

MO1000015	4.000	h	Capataz Electricista	24.86	99.44	
MO2000015	10.000	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	206.70	
MO4000015	10.000	h	Ayudante Electricista	20.16	201.60	
MO5000015	20.000	h	Peón Especializado Electricista	20.15	403.00	
MQ0620aa	5.000	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	215.55	
MTV0000020VBv	1.000	u	CDGBT	16,174.90	16,174.90	
			Coste directo			17,301.19
			Costes indirectos	5%		865.06
			COSTE UNITARIO TOTAL			**18,166.25**

U100VB2000018 **ud** **Cuadro eléctrico SSAA (alumbrado, fuerza y servicios)**

Suministro e instalación de Cuadro eléctrico alumbrado exterior y servicios (CPMAS), para protección, mando y protección de equipos y receptores, del tipo unidades modulares estandarizadas de ejecución extraibles. conjuntos de aparamenta de baja tensión (conjunto de serie (CS) serán de ejecución extraible y se seguirán las especificaciones técnicas y pliegos, los esquemas y otros documentos aplicables. incluso desarrollados y ensayados según las normas IEC/UNE/EN 60439-1. con envolvente metálico de chapa de acero, incluso tratamiento por cataforesis y polvo de epoxy poliéster polimerizado en caliente, de grado de protección hasta IP54, y grado de protección contra los choques mecánicos hasta IK08. incluso ventilación por sobrepresión y entrada de aire provista de un sistema filtrante. el cuadro estará compuesto por los elementos descritos en esquema unifilar y memoria, construidos e instalados, debidamente montado, incluso cableado y probado segun esquemas unifilares de proyecto, incluyendo elementos de soportacion y pequeño material. incluso controlador de segmento Citytouch IFC7070/00, Citytouch módem o similar (SIM y configuración incluidas), acoplador de fase trifásico, fotocélula de encendido, puesta en marcha. totalmente instalado y probado.

MO1000015	0.500	h	Capataz Electricista	24.86	12.43	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MO2000015	1.000	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	20.67	
MO4000015	2.000	h	Ayudante Electricista	20.16	40.32	
MO5000015	2.000	h	Peón Especializado Electricista	20.15	40.30	
MQ0620aa	1.000	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	43.11	
MTV0000020VB4	1.000	u	CPMAS	2,924.95	2,924.95	
			Coste directo			3,081.78
			Costes indirectos	5%		154.09
			COSTE UNITARIO TOTAL			**3,235.87**

U100VB2000019 **ud** **CUADRO SAI Y SAI 2KVA y 30 minutos**

Suministro e instalación de Cuadro eléctrico SAI, para protección, mando y protección de equipos y receptores, del tipo unidades modulares estandarizadas de ejecución extraibles, incluso suministro e instalación de SAI 2KVA 30 min. . conjuntos de aparamenta de baja tensión (conjunto de serie (cs)) serán de ejecución extraible y se seguirán las especificaciones técnicas y pliegos, los esquemas y otros documentos aplicables. incluso desarrollados y ensayados según las normas iec/une/en 60439-1. con envolvente metálico de chapa de acero, incluso tratamiento por cataforesis y polvo de epoxy poliéster polimerizado en caliente, de grado de protección hasta ip54, y grado de protección contra los choques mecánicos hasta ik08. incluso ventilación por sobrepresión y entrada de aire provista de un sistema filtrante. el cuadro estará compuesto por los elementos descritos en esquema unifilar y memoria, construidos e instalados, debidamente montado, incluso cableado y probado segun esquemas unifilares de proyecto, incluyendo elementos de soportacion y pequeño material. totalmente instalado y probado.

MO1000015	0.500	h	Capataz Electricista	24.86	12.43	
MO2000015	1.000	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	20.67	
MO5000015	2.000	h	Peón Especializado Electricista	20.15	40.30	
MO4000015	2.000	h	Ayudante Electricista	20.16	40.32	
MQ0620aa	1.000	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	43.11	
MTV0000020VB6	1.000	u	SAI 2KVA 30 min.	821.50	821.50	
MTV0000020VB5	1.000	u	Cuadro	1,821.63	1,821.63	
			Coste directo			2,799.96
			Costes indirectos	5%		140.00
			COSTE UNITARIO TOTAL			**2,939.96**

U100VB2000020 **ud** **Cuadro eléctrico CCM1**

Suministro e instalación de Cuadro control de motores, CCM1, para protección, mando y protección de equipos y receptores, del tipo unidades modulares estandarizadas de ejecución extraibles. conjuntos de aparamenta de baja tensión (conjunto de serie OKKEN) o similar serán de ejecución extraible y se seguirán las especificaciones técnicas y pliegos, los esquemas y otros documentos aplicables. incluso desarrollados y ensayados según las normas IEC/UNE/EN 60439-1. con envolvente metálico de chapa de acero, incluso tratamiento por cataforesis y polvo de epoxy poliéster polimerizado en caliente, de grado de protección hasta IP54, y grado de protección contra los choques mecánicos hasta IK08. Se incluyen variadores de frecuencia,protectores de sobretensiones, etc. Incluso ventilación por sobrepresión y entrada de aire provista de un sistema filtrante. el cuadro estará compuesto por los elementos descritos en esquema unifilar y memoria, construidos e instalados, debidamente montado, incluso cableado y probado segun esquemas unifilares de proyecto, incluyendo

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			elementos de soportacion y pequeño material. totalmente instalado y probado.			
MO1000015	4.000	h	Capataz Electricista	24.86	99.44	
MO2000015	10.000	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	206.70	
MO4000015	10.000	h	Ayudante Electricista	20.16	201.60	
MO5000015	20.000	h	Peón Especializado Electricista	20.15	403.00	
MQ0620aa	5.000	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	215.55	
MTV0000020VBB	1.000	u	CCM1	33,800.77	33,800.77	
			Coste directo			34,927.06
			Costes indirectos	5%		1,746.35
			COSTE UNITARIO TOTAL			**36,673.41**
U100VB20000BG		**ud**	**CPM Edificio Cloración**			
			Suministro e instalación de Cuadro protección y maniobra para edificio instalaciones, para protección, mando y protección de equipos y receptores, del tipo unidades modulares estandarizadas, conjuntos de aparamenta de baja tensión (conjunto de serie OKKEN)o similar, desarrolladas y ensayados según las normas IEC/UNE/EN 60439-1. será un conjunto con envolvente metálico de chapa de acero y tratamiento por cataforesis y polvo de epoxy poliéster polimerizado en caliente, de grado de protección hasta IP54, y grado de protección contra los choques mecánicos hasta IK08. Incluso ventilación por sobrepresión y entrada de aire provista de un sistema filtrante. el cuadro estará compuesto por los elementos descritos en esquema unifilar y memoria, construidos e instalados según las especificaciones técnicas y pliegos los esquemas y otros documentos aplicables debidamente montado, instalado cableado y probado segun esquemas unifilares de proyecto, incluyendo elementos de soportacion y pequeño material. totalmente instalado y probado.			
MO1000015	0.400	h	Capataz Electricista	24.86	9.94	
MO2000015	1.000	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	20.67	
MO4000015	1.000	h	Ayudante Electricista	20.16	20.16	
MO5000015	2.000	h	Peón Especializado Electricista	20.15	40.30	
MQ0620aa	1.000	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	43.11	
MTV000006V	1.000	u	CMP Edif. Soplante	3,242.69	3,242.69	
			Coste directo			3,376.87
			Costes indirectos	5%		168.84
			COSTE UNITARIO TOTAL			**3,545.71**
U100VB20000JG		**ud**	**CPM Edificio Deshidratación**			
			Cuadro protección y maniobra para edificio instalaciones, para protección, mando y protección de equipos y receptores, del tipo unidades modulares estandarizadas, conjuntos de aparamenta de baja tensión (conjunto de serie (CS), o similar desarrolladas y ensayados según las normas IEC/UNE/EN 60439-1. será un conjunto con envolvente metálico de chapa de acero y tratamiento por cataforesis y polvo de epoxy poliéster polimerizado en caliente, de grado de protección hasta IP54, y grado de protección contra los choques mecánicos hasta IK08. Incluso ventilación por sobrepresión y entrada de aire provista de un sistema filtrante. el cuadro estará compuesto por los elementos descritos en esquema unifilar y memoria, construidos e instalados según las especificaciones técnicas y pliegos los esquemas y otros documentos aplicablesdebidamente montado, instalado cableado y probado segun esquemas unifilares de proyecto, incluyendo elementos de soportacion y pequeño material. totalmente instalado y probado.			
MO1000015	0.400	h	Capataz Electricista	24.86	9.94	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MO2000015	1.000	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	20.67	
MO4000015	1.000	h	Ayudante Electricista	20.16	20.16	
MO5000015	2.000	h	Peón Especializado Electricista	20.15	40.30	
MQ0620aa	1.000	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	43.11	
MTV000006J	1.000	u	CMP Edif. Deshidratacion	3,519.30	3,519.30	
			Coste directo			3,653.48
			Costes indirectos	5%		182.67
			COSTE UNITARIO TOTAL			**3,836.15**

U100VB20000VG ud **CPM Edificio Soplante**

Suministro e instalación de Cuadro protección y maniobra para edificio instalaciones, para protección, mando y protección de equipos y receptores, del tipo unidades modulares estandarizadas, conjuntos de aparamenta de baja tensión (conjunto de serie OKKEN)o similar, desarrolladas y ensayados según las normas IEC/UNE/EN 60439-1. será un conjunto con envolvente metálico de chapa de acero y tratamiento por cataforesis y polvo de epoxy poliéster polimerizado en caliente, de grado de protección hasta IP54, y grado de protección contra los choques mecánicos hasta IK08. Incluso ventilación por sobrepresión y entrada de aire provista de un sistema filtrante. el cuadro estará compuesto por los elementos descritos en esquema unifilar y memoria, construidos e instalados según las especificaciones técnicas y pliegos los esquemas y otros documentos aplicables debidamente montado, instalado cableado y probado segun esquemas unifilares de proyecto, incluyendo elementos de soportacion y pequeño material. totalmente instalado y probado.

MO1000015	0.400	h	Capataz Electricista	24.86	9.94	
MO2000015	1.000	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	20.67	
MO4000015	1.000	h	Ayudante Electricista	20.16	20.16	
MO5000015	2.000	h	Peón Especializado Electricista	20.15	40.30	
MQ0620aa	1.000	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	43.11	
MTV000006V	1.000	u	CMP Edif. Soplante	3,242.69	3,242.69	
			Coste directo			3,376.87
			Costes indirectos	5%		168.84
			COSTE UNITARIO TOTAL			**3,545.71**

U100VB20060 ud **CPM Edificio Control**

Suministro e instalación de Cuadro protección y maniobra para edificio de control, para protección, mando y protección de equipos y receptores, del tipo unidades modulares estandarizadas, conjuntos de aparamenta de baja tensión (conjunto de serie OKKEN),o similar, desarrolladas y ensayados según las normas IEC/UNE/EN 60439-1. será un conjunto con envolvente metálico de chapa de acero y tratamiento por cataforesis y polvo de epoxy poliéster polimerizado en caliente, de grado de protección hasta IP54, y grado de protección contra los choques mecánicos hasta IK08. Incluso ventilación por sobrepresión y entrada de aire provista de un sistema filtrante. el cuadro estará compuesto por los elementos descritos en esquema unifilar y memoria, construidos e instalados según las especificaciones técnicas y pliegos los esquemas y otros documentos aplicables debidamente montado, instalado cableado y probado segun esquemas unifilares de proyecto, incluyendo elementos de soportacion y pequeño material. totalmente instalado y probado.

MO1000015	0.500	h	Capataz Electricista	24.86	12.43	
MO2000015	1.000	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	20.67	
MO4000015	2.000	h	Ayudante Electricista	20.16	40.32	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MO5000015	2.000	h	Peón Especializado Electricista	20.15	40.30	
MQ0620aa	1.000	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	43.11	
MTV0000060	1.000	u	CSACuadro control	4,150.72	4,150.72	
			Coste directo			4,307.55
			Costes indirectos	5%		215.38
			COSTE UNITARIO TOTAL			**4,522.93**
U100VB20BA		**ud**	**Cuadro eléctrico SSAA (alumbrado, fuerza y servicios)**			
			Cuadro eléctrico alumbrado exterior y servicios (CPMAS), o similar para protección, mando y protección de equipos y receptores, del tipo unidades modulares estandarizadas de ejecución extraibles. conjuntos de aparamenta de baja tensión (conjunto de serie (CS) o similar serán de ejecución extraible y se seguirán las especificaciones técnicas y pliegos, los esquemas y otros documentos aplicables. incluso desarrollados y ensayados según las normas IEC/UNE/EN 60439-1. con envolvente metálico de chapa de acero, incluso tratamiento por cataforesis y polvo de epoxy poliéster polimerizado en caliente, de grado de protección hasta IP54, y grado de protección contra los choques mecánicos hasta IK08. incluso ventilación por sobrepresión y entrada de aire provista de un sistema filtrante. el cuadro estará compuesto por los elementos descritos en esquema unifilar y memoria, construidos e instalados, debidamente montado, incluso cableado y probado segun esquemas unifilares de proyecto, incluyendo elementos de soportacion y pequeño material. incluso controlador de segmento Citytouch IFC7070/00, Citytouch módem (SIM y configuración incluidas), acoplador de fase trifásico, fotocélula de encendido, puesta en marcha. totalmente instalado y probado.			
MO1000015	0.500	h	Capataz Electricista	24.86	12.43	
MO2000015	1.000	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	20.67	
MO4000015	2.000	h	Ayudante Electricista	20.16	40.32	
MO5000015	2.000	h	Peón Especializado Electricista	20.15	40.30	
MQ0620aa	1.000	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	43.11	
MTV0000020VB4	1.000	u	CPMAS	2,924.95	2,924.95	
			Coste directo			3,081.78
			Costes indirectos	5%		154.09
			COSTE UNITARIO TOTAL			**3,235.87**
U13AP190		**m2**	**ACOLCHADO C/CORTEZA PINO 10 cm**			
			Suministro y extendido superficial, entre la vegetación existente, de corteza de pino seleccionada en capa uniforme de 10 cm. de espesor.			
MO4000000	0.100	h	Ayudante	20.16	2.02	
MO6000000	0.100	h	Peón Ordinario	20.10	2.01	
P28DS030	0.116	m3	Corteza de pino seleccionada	22.68	2.63	
			Coste directo			6.66
			Costes indirectos	5%		0.33
			COSTE UNITARIO TOTAL			**6.99**
U13AP200		**m2**	**CUBRI.SUE.GEOTEXT.VERDE 65 g/m2**			
			Suministro y colocación de geotextil antihierbas, de color verde, y densidad 65 g./m2, colocado con un solape del 10 %, incluso fijación mediante piquetas y grapas y cubrición de bordes de la superficie cubierta con tierra.			
MO6000000	0.074	h	Peón Ordinario	20.10	1.49	
P28SM200	1.050	m2	Geotextil antihierbas 65 g/m2	1.06	1.11	
			Coste directo			2.60
			Costes indirectos	5%		0.13

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			COSTE UNITARIO TOTAL			**2.73**
U13EB021		**u**	**CITRUS AURANTIUM 14-16 cm CONTENEDOR**			
			Citrus aurantium (Naranjo de flor) de 14 a 16 cm. de perímetro de tronco, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 1x1x1 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, drenaje, formación de alcorque y primer riego.			
MO2000000	0.500	h	Oficial 1ª	20.67	10.34	
MO6000000	0.500	h	Peón Ordinario	20.10	10.05	
M05EN020	0.050	h	Excav.hidráulica neumáticos 84 cv	35.85	1.79	
P28EB021	1.000	u	Citrus aurantium 14-16 cm. con.	94.39	94.39	
P28SD005	3.000	m	Tubo drenaje PVC corrug.D=50 mm	2.51	7.53	
P28DA130	2.300	kg	Substrato vegetal fertilizado	0.65	1.50	
P01DW050	0.200	m3	Agua	1.11	0.22	
			Coste directo			125.82
			Costes indirectos	5%		6.29
			COSTE UNITARIO TOTAL			**132.11**
U13EB022		**u**	**CITRUS LIMON 12-14 cm CONTENEDOR**			
			Citrus limón (Limonero) de 12 a 14 cm. de perímetro de tronco, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 1x1x1 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, drenaje, formación de alcorque y primer riego.			
MO2000000	0.500	h	Oficial 1ª	20.67	10.34	
MO6000000	0.500	h	Peón Ordinario	20.10	10.05	
M05EN020	0.050	h	Excav.hidráulica neumáticos 84 cv	35.85	1.79	
P28EB022	1.000	u	Citrus limon 12-14 cm. cont.	78.30	78.30	
P28SD005	3.000	m	Tubo drenaje PVC corrug.D=50 mm	2.51	7.53	
P28DA130	2.300	kg	Substrato vegetal fertilizado	0.65	1.50	
P01DW050	0.220	m3	Agua	1.11	0.24	
			Coste directo			109.75
			Costes indirectos	5%		5.49
			COSTE UNITARIO TOTAL			**115.24**
U13EB140		**u**	**QUERCUS ILEX 20-25 cm CEPELLÓN ES.**			
			Quercus ilex (Encina) de 20 a 25 cm. de perímetro de tronco, suministrado en cepellón escayolado y plantación en hoyo de 1,2x1,2x1,2 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, drenaje, formación de alcorque y primer riego.			
MO2000000	0.800	h	Oficial 1ª	20.67	16.54	
MO6000000	0.800	h	Peón Ordinario	20.10	16.08	
M05EN020	0.070	h	Excav.hidráulica neumáticos 84 cv	35.85	2.51	
M07CG010	0.500	h	Camión con grúa 6 t	42.89	21.45	
P28EB140	1.000	u	Quercus ilex 20-25 cm. cep.esc.	378.83	378.83	
P28DA130	3.430	kg	Substrato vegetal fertilizado	0.65	2.23	
P01DW050	0.300	m3	Agua	1.11	0.33	
			Coste directo			437.97
			Costes indirectos	5%		21.90
			COSTE UNITARIO TOTAL			**459.87**
U13EB160		**u**	**QUERCUS ROTUNDIFOLIA 20-25 cm CEPELLÓN ES.**			
			Quercus rotundifolia (Carrasca) de 20 a 25 cm. de perímetro de tronco, suministrado en cepellón escayolado y plantación en hoyo de 1,2x1,2x1,2 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, drenaje, formación de alcorque y primer riego.			
MO2000000	0.800	h	Oficial 1ª	20.67	16.54	
MO6000000	0.800	h	Peón Ordinario	20.10	16.08	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
M05EN020	0.070	h	Excav.hidráulica neumáticos 84 cv	35.85	2.51	
M07CG010	0.500	h	Camión con grúa 6 t	42.89	21.45	
P28EB160	1.000	u	Quercus rotundifolia 20-25 cm. cep.esc.	331.43	331.43	
P28SD005	3.000	m	Tubo drenaje PVC corrug.D=50 mm	2.51	7.53	
P28DA130	4.430	kg	Substrato vegetal fertilizado	0.65	2.88	
P01DW050	0.300	m3	Agua	1.11	0.33	
			Coste directo			398.75
			Costes indirectos	5%		19.94
			COSTE UNITARIO TOTAL			**418.69**

U13EE270 — ud — **NERIUM OLEANDER 0,6-0,8 m. CONT.**

Nerium oleander (Adelfa) de 0,6 a 0,8 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8x0,8x0,8 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.

MO1000000	0.015	h	Capataz	24.86	0.37	
MO2000000	0.050	h	Oficial 1ª	20.67	1.03	
MO5000000	0.100	h	Peón Especializado	20.15	2.02	
P28EE270	1.000	ud	Nerium oleander 0,6-0,8 m. cont.	5.29	5.29	
P28DA130	5.000	kg	Substrato vegetal fertilizado	0.65	3.25	
P01DW050	0.500	m3	Agua	1.11	0.56	
			Coste directo			12.52
			Costes indirectos	5%		0.63
			COSTE UNITARIO TOTAL			**13.15**

U13EH050 — ud — **Rosmarinus officinalis 20-40 cm.**

Rosmarinus officinalis (romero) de 20 a 40 cm. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,x0,2x0,2 m., incluso apertura del mismo a mano, abonado, formación de alcorque y riegos de mantenimiento.

MO1000000	0.015	h	Capataz	24.86	0.37	
MO2000000	0.050	h	Oficial 1ª	20.67	1.03	
MO6000000	0.100	h	Peón Ordinario	20.10	2.01	
P28EH050	1.000	ud	Rosmarinus officinalis 40-60 cm.	3.15	3.15	
P28DA130	3.000	kg	Substrato vegetal fertilizado	0.65	1.95	
P01DW050	0.160	m3	Agua	1.11	0.18	
			Coste directo			8.69
			Costes indirectos	5%		0.43
			COSTE UNITARIO TOTAL			**9.12**

U13EH051 — ud — **Lavandula 20-40 cm**

Lavandula (lavanda) de 20 a 40 cm de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,2x0,2x0,2 m., incluso apertura del mismo a mano, abonado, formación de alcorque y riegos de mantenimiento.

MO1000000	0.015	h	Capataz	24.86	0.37	
MO2000000	0.050	h	Oficial 1ª	20.67	1.03	
MO6000000	0.100	h	Peón Ordinario	20.10	2.01	
P28EH051	1.000	ud	Lavandula 20-40 cm	2.83	2.83	
P28DA130	3.000	kg	Substrato vegetal fertilizado	0.65	1.95	
P01DW050	0.200	m3	Agua	1.11	0.22	
			Coste directo			8.41
			Costes indirectos	5%		0.42
			COSTE UNITARIO TOTAL			**8.83**

U13EJ190 — ud — **Pistacia Lentiscus 1 sav. Cf**

Pistacia lentiscus (Lentisco) de 1 savia, suministrado en contenedor forestal y plantación en hoyo de 0,4x0,4x0,2 m., incluso apertura del mismo a mano

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			y formación de alcorque.			
MO1000000	0.015	h	Capataz	24.86	0.37	
MO2000000	0.050	h	Oficial 1ª	20.67	1.03	
MO6000000	0.100	h	Peón Ordinario	20.10	2.01	
P28EJ190	1.000	ud	Pistacia Lentiscus 1 sav. Cf	1.75	1.75	
P28DA130	1.000	kg	Substrato vegetal fertilizado	0.65	0.65	
P01DW050	0.135	m3	Agua	1.11	0.15	
			Coste directo			5.96
			Costes indirectos	5%		0.30
			COSTE UNITARIO TOTAL			**6.26**
U13W010		**m2**	**T.Herbicida contra malas hierbas**			
			Tratamiento de tapiz herbáceo con herbicida de efecto total, no residual, específico contra malas hierbas de todo tipo, aplicado disuelto en agua con pulverizador autónomo a motor.			
MO1000000	0.003	h	Capataz	24.86	0.07	
MO2000000	0.025	h	Oficial 1ª	20.67	0.52	
M10AP010	0.015	h.	Pulverizador a motor autónomo	5.75	0.09	
P28W050	0.003	l.	Herbicida total contra hierbas	14.25	0.04	
P01DW050	0.140	m3	Agua	1.11	0.16	
			Coste directo			0.88
			Costes indirectos	5%		0.04
			COSTE UNITARIO TOTAL			**0.92**
U16024082		**ud**	**Transmisor de nivel sumergible**			
			SUMINISTRO Y MONTAJE DE DETECTOR DE NIVEL SUMERGIBLE DE 4 - 20 mA. DE SENSOR CAPACITIVO CERÁMICO (con protocolo HART y sonda adecuada para aguas residuales) O SIMILAR a aprobar por la D.F, INCLUSO SOPORTES Y TACOS DE FIJACIÓN EN ACERO INOXIDABLE, CAJAS DE CONEXIÓN, HASTA 10ml DE TUBO TRANQUILIZADOR PERFORADO Y LÍNEA DE ALIMENTACIÓN Y SEÑAL BAJO TUBO HASTA EL CUADRO DE CONTROL. TOTALMENTE INSTALADO Y CONEXIONADO A CAJA TERMINAL Y/O CUADRO. Incluso todos los elementos y accesorios necesarios para su correcta instalación			
MO2000015	1.000	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	20.67	
I_000133	1.000	ud	Nivel piezoresisitvo	1,408.00	1,408.00	
			Coste directo			1,428.67
			Costes indirectos	5%		71.43
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,500.10**
U16024089		**ud**	**Proteccion contra sobretensiones equipos 230 vca**			
			SUMINISTRO E INSTALACIÓN EN CUADRO DE PROTECCION FINA TIPO 3 CONTRA SOBRETENSIONES PARA ALIMENTACION DE EQUIPOS A 230 Vca., SEGUN ESPECIFICACIONES EN PLIEGO, MARCA PHOENIX CONTACT. O SIMILAR INCLUYENDO BORNAS FUSIBLES, CONDUCTORES DE CONEXIÓN, CANALETAS Y RESTO DE ELEMENTOS Y ACCESORIOS NECESARIOS PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN. TOTALMENTE INSTALADO Y CONEXIONADO.			
			Sin descomposición			157.25
			Costes indirectos	5%		7.86
			COSTE UNITARIO TOTAL			**165.11**
U16024090		**ud**	**Proteccion contra sobretensiones analogicas**			
			SUMINISTRO E INSTALACIÓN EN CUADRO DE PROTECCION FINA CONTRA SOBRETENSIONES PARA SEÑALES ANALÓGICAS, , MARCA PHOENIX			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			CONTACT O SIMILAR, CONSTA POR CIRCUITO DE: SEPARADORES GALVANICOS NECESARIOS (PHOENIX CONTACT MACX MCR-UI-UI-SP-NC (2811556) ó WAGO 857.411) o similar ; PROTECCIÓN DE SEÑAL POR C/ANALOGICA TIPO (PT 1X2-24DC/FM-ST ZOCALO PT 1X2-BE/FM) O SIMILAR; DOBLES BORNAS FUSIBLES CON PRUEBA EN C/ANALOGICA (ZFK6-DREHSI 5X20). TOTALMENTE INSTALADO Y CONEXIONADO.			
			Sin descomposición			378.44
			Costes indirectos	5%		18.92
			COSTE UNITARIO TOTAL			**397.36**
U16024091		**ud**	**Proteccion contra sobretensiones 24vcc**			
			SUMINISTRO E INSTALACIÓN EN CUADRO DE PROTECCION FINA CONTRA SOBRETENSIONES, SEGUN ESPECIFICACIONES EN PLIEGO, MARCA PHOENIX CONTACT O SIMILAR, CONSTA POR CIRCUITO DE: bornas temomagnéticas (UT&-TMC M) y protección (PT2/-PE/S-24AC-ST ZOCALO PT-BE/FM) y fusibles 5x20. TOTALMENTE INSTALADO Y CONEXIONADO.			
			Sin descomposición			301.50
			Costes indirectos	5%		15.08
			COSTE UNITARIO TOTAL			**316.58**
U16024170jg		**ud**	**Elementos aux y de seguridad del CT**			
			Suministro e instalación elementos de seguridad de centro de transformación, compuesto por: 2 Ud. Punto de luz incandescente adecuado para proporcionar nivel de iluminación suficiente para la revisión y manejo del centro, incluidos sus elementos de mando y protección, instalado. 1 Ud. Punto de luz de emergencia autónomo para la señalización de los accesos al centro, instalado. 1 Ud. Extintor de eficacia equivalente 89B, instalado. 1 Ud. Banqueta aislante para maniobrar aparamenta. 1 Ud. Par de guantes de maniobra. 2 Ud. Placa reglamentaria PELIGRO DE MUERTE, instaladas. 1 Ud. Placa reglamentaria PRIMEROS AUXILIOS, instalada.			
			Sin descomposición			950.00
			Costes indirectos	5%		47.50
			COSTE UNITARIO TOTAL			**997.50**
U16024190jg		**ud**	**Armario medida A.T. y contador**			
			Armario para medida en alta tensión, de doble aislamiento de dimensiones mínimas 540 mm de alto x 720 mm de largo y 300 mm de fondo, equipado de los siguientes elementos: Contador electrónico de energía eléctrica clase 1 con medida activa: monodireccional, reactiva: dos cuadrantes, módem externo para la transmisión de datos, registrador local de medidas con capacidad de lectura directa de la memoria del contador, regleta de verificación, que permita la verificación y/o sustitución de los contadores, sin cortar la alimentación del suministro, elementos de conexión,incluso placa de protección de policarbonato, asiladores y resto de accesorios, verificación cableado y conexionado. Totalmente instalado según normas de CSE-ENDESA incluyendo obra civil auxiliar de instalación.			
MO1000000	0.200	h	Capataz	24.86	4.97	
MO2000015	2.000	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	41.34	
I_CONTMED	1.000	ud	Cuadro contador tarificador electrónico multifunción, un registrador	3,236.00	3,236.00	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			electrónico y una regleta de verificación			
			Coste directo			3,282.31
			Costes indirectos	5%		164.12
			COSTE UNITARIO TOTAL			**3,446.43**
U16024217jg		**ud**	**Celda de medida**			
			Cabina de medida SM A aprobar por la D.O, modelo GBC2C, referencia SGBC2C3316, o similar, equipada con tres transformadores de intensidad y tres de tensión, según características detalladas en memoria Accesorios, conexiones, zocalos de elevación y pequeño material incluidos. Completamente instalado.			
			Sin descomposición			4,577.00
			Costes indirectos	5%		228.85
			COSTE UNITARIO TOTAL			**4,805.85**
U16024229jg		**ud**	**Sistema puesta a tierra**			
			Tierras exteriores código 5/62 Unesa, incluyendo 6 picas de 2,00 m. de longitud, cable de cobre desnudo, cable de cobre aislado de 0,6/1kV y elementos de conexión, instalado, según se describe en proyecto. Tierras exteriores código 40-30/5/42 Unesa, incluyendo 4 picas de 2,00 m. de longitud, cable de cobre desnudo, cable de cobre aislado de 0,6/1kV y elementos de conexión, instalado, según se describe en proyecto. Tierras interiores para poner en continuidad con las tierras exteriores, formado por cable de 50mm2 de Cu desnudo para la tierra de protección y aislado para la de servicio, con sus conexiones y cajas de seccionamiento, instalado, según memoria.			
MO2000015	1.000	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	20.67	
MO5000015	3.000	h	Peón Especializado Electricista	20.15	60.45	
I_PTMT01	1.000	ud	Tierras exterior 5/62	606.88	606.88	
I_PTMT02	1.000	ud	Tierras exterior 40-30/5/42	558.15	558.15	
I_PTMT03	1.000	ud	Tierras interiores	602.33	602.33	
			Coste directo			1,848.48
			Costes indirectos	5%		92.42
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,940.90**
U16024235jg		**ud**	**Celda ruptofusible**			
			Cabina ruptofusible SM6 a aprobar por la D.O. modelo QM referencia JLJSQM16BD, o similar con interruptor-seccionador en SF6 con mando CI1 manual, fusibles con señalización fusión, seccionador p.a.t., indicadores presencia de tensión y enclavamientos instalados. Incluso accesorios, conexionado y pequeño material. Completamente instalado y configurado.			
MO1000000	1.500	h	Capataz	24.86	37.29	
MO2000000	4.000	h	Oficial 1ª	20.67	82.68	
MO5000015	8.000	h	Peón Especializado Electricista	20.15	161.20	
MQ0620aa	2.000	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	86.22	
MTCT543j	1.000	Ud	Cabina ruptofusible Schneider Electric gama SM6, modelo QM, referencia QM3616	2,196.54	2,196.54	
			Coste directo			2,563.93
			Costes indirectos	5%		128.20
			COSTE UNITARIO TOTAL			**2,692.13**
U160585jg		**ud**	**Juego de puentes III de cables AT unipolares de aislamiento seco RHZ1, aislamiento 18/30 kV, de 95 mm2 en Al**			
			Juego de puentes III de cables AT unipolares de aislamiento seco RHZ1, aislamiento 18/30 kV, de 95 mm2 en Al con sus correspondientes elementos			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			de conexión.			
			Sin descomposición			360.00
			Costes indirectos	5%		18.00
			COSTE UNITARIO TOTAL			**378.00**
U160586jg		**ud**	**Juego de puentes de cables BT unipolares de aislamiento seco 0.6/1 kV de Al, de 2x240mm2 para las fases y de 1x240mm2**			
			Suministro e instalción de Juego de puentes de cables BT unipolares de aislamiento seco 0.6/1 kV de Al, de 3x240mm2 para las fases y de 1x240mm2 para el neutro y demás características según memoria.			
MO2000015	1.000	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	20.67	
MO5000015	3.000	h	Peón Especializado Electricista	20.15	60.45	
I_061240	1.000	ud	Juego de puentes de cables BT unipolares de aislamiento seco 0.6/1 kV de Al, de 2x240mm2 para las fases y de 1x240mm2	1,356.09	1,356.09	
			Coste directo			1,437.21
			Costes indirectos	5%		71.86
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,509.07**
U170233001		**ud**	**Trabajos de adecuación instalaciones existentes**			
			Derechos de extensión, enganche, y verificación a pagar a la compañía distribuidora. (ENDESA DISTRIBUCIÓN)			
			Sin descomposición			2,723.21
			Costes indirectos	5%		136.16
			COSTE UNITARIO TOTAL			**2,859.37**
U17023311		**ud**	**Trabajos de conexión en Baja Tensión a red de Distribución**			
			Trabajos de solicitud de punto de suministro a la compañía distribuidor y pago a la compañía distribuidora de los derechos de extensión, enganche, y verificación. Asi como cualquier elemento o tramite necesario para la obtención de la acometida eléctrica para la instalación proyectada.			
			Sin descomposición			615.85
			Costes indirectos	5%		30.79
			COSTE UNITARIO TOTAL			**646.64**
U170253004D		**ud**	**Apoyo fin de línea MT 20KV**			
			Apoyo de celosía recto, doble circuito tipo fin de línea aérea de M.T. de 20 kV. formada por: apoyo metálico galvanizado de 10 m. de altura total y 2.000 kg. de esfuerzo en punta, armado e izado; cruceta metálica galvanizada CBH-300; bastidor metálico galvanizado para seccionador unipolar; cadena de aisladores horizontales de 3 elementos E-70; seccionador 6,3A-20kV.. y anillo equipotencial para corrientes de paso y contacto compuesto por cable de Cu desnudo de 50 mm2., electrodos de toma de tierra cobrizados de 1,5 m., basamento de hormigón con malla metálica y protección antiescalo en realizado en terreno accesible a camiones, incluso apertura de pozo en terreno de consistencia dura (roca), hormigonado para cimentación y transportes (no se incluye la tramitación y permiso de los propietarios de los terrenos afectados por el paso de la línea). Se incluye en la unidad todos los elementos detallados en planos, medida esta unidad totalmente ejecutada y probada.			
MO2000000	8.000	h	Oficial 1ª	20.67	165.36	
MO2000015	3.000	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	62.01	
MO3000000	8.000	h	Oficial 2ª	20.40	163.20	
MO4000015	3.000	h	Ayudante Electricista	20.16	60.48	
P15AH270	1.000	ud	Apoyo met.galv. 10C-2000	867.00	867.00	
P16AF250	1.000	ud	Cruceta met.galv. CBH-300	299.71	299.71	
P15AH300	1.000	ud	Bastidor met. galvanizado XS	73.00	73.00	
P15AH410	3.000	ud	Cadena aisladores hor. E-70	52.46	157.38	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E197365	3.000	ud	Fusible de 20A y 20 KV	137.00	411.00	
MT8131020	26.000	m	Conduc cobre desnudo 50 mm2	4.60	119.60	
P15EA030	9.000	ud	Electrodo toma de tierra 1,5 m.	9.30	83.70	
P01HC390	5.000	m3	Hormigón HA-25/B/40/IIa central	47.50	237.50	
P15AH280	1.000	ud	Prot.antiescalo p.apoyo metál.	218.00	218.00	
MQ1701a	2.000	h	Grúa móvil de 30 tn	100.48	200.96	
P15CA061	3.000	ud	Autoválvula oxido de Zinc (24kV/10kA)	75.00	225.00	
MQ0405ba	0.350	h	Retroexcavadora sobre ruedas de 15 Tn.	57.40	20.09	
			Coste directo			3,363.99
			Costes indirectos	5%		168.20
			COSTE UNITARIO TOTAL			**3,532.19**

U170253006 ud **Entronque aéreo-subterráneo**

Entronque para paso de red aérea a red subterránea en media tensión (20 kV), formado por: 2 juego de cortacircuitos fusible-seccionador de expulsión de intemperie para 17,5-24 kV., 2 juego de pararrayos (autoválvulas) de óxidos metálicos para 24 kV, para protección de sobretensiones de origen atmosférico, 6 terminales exteriores de intemperie para cable de 12/20 kV., tubos de acero galvanizado de 6" de diámetro, para protección mecánica de los cables, provisto de capuchón de protección en su parte superior; puesta a tierra de los pararrayos y de las pantallas de los cables. Totalmente instalado.

MO2000015	12.000	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	248.04	
MO3000015	12.000	h	Oficial 2ª Electricista	20.40	244.80	
P15EA020	1.000	ud	Placa de tierra 500x500x3 Ac.	30.73	30.73	
MT8131020	20.000	m	Conduc cobre desnudo 50 mm2	4.60	92.00	
P15AC110	6.000	ud	Cortac.fusibles/seccionador exp.	200.50	1,203.00	
P01DW090	15.000	ud	Pequeño material	1.25	18.75	
P15AC1201	6.000	ud	Terminal intemp. cable 18/30 kV	149.00	894.00	
MTJ463a	6.000	ud	Aislador polimérico líneas M.T.	33.29	199.74	
			Coste directo			2,931.06
			Costes indirectos	5%		146.55
			COSTE UNITARIO TOTAL			**3,077.61**

U17025W0264N1 ud **Protección avifauna en apoyos**

Colocación de protección de avifauna en todos los elementos de media tensión necesarios para la derivación de la línea principal (señalizadores visuales, forrado de grapas y herrajes y pinchos antiposado). Incluyendo todos los elementos necesarios de protección avifauna exigidos por Endesa cuando se ejecute la instalación.Unidad totalmente instalada.

MO2000015	3.000	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	62.01	
MO3000015	3.000	h	Oficial 2ª Electricista	20.40	61.20	
P01DW090	20.000	ud	Pequeño material	1.25	25.00	
IEB810N	1.000	u	Proteccion avifauna	196.80	196.80	
			Coste directo			345.01
			Costes indirectos	5%		17.25
			COSTE UNITARIO TOTAL			**362.26**

U308945 ud **Control de pesaje +Electronica de pesaje (Display)**

Suministro e instalación de medidor de carga en tolva con display para representación de las cargas de las células con caja de protección para display, con protección minima IP 67. Incluidos todos los elementos y accesorios necesarios para su correcta instalación. Medida la unidad totalmente instalada, probada y funcionando.
- emax: 20 t
- clase de precisión: C3

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			- escalón mínimo de verificación: emax/10000			
			- sensibilidad: 2mv ±0.1%			
			- alimentación: 5- 15V			
			- resistencia de entrada: 700ω ± 5ω			
			- resistencia de salida: 700ω ± 4ω			
			- resistencia de aislamiento a 50v dc: >50000mω			
			- error combinado: <±0.02% salida nominal			
			- margen de temperatura compensado: -10 a 40°C			
			- clase de protección: IP67			
			- sobrecarga sin deformación permanente: 150& emax			
			- carga de rotura: >500% emax			
			- Salida de datos RS485 (V-Basic)			
			- longitud del cable: 15 metros			
MO1000015	0.500	h	Capataz Electricista	24.86	12.43	
MO2000015	2.500	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	51.68	
MO4000015	2.500	h	Ayudante Electricista	20.16	50.40	
MT7220036	1.000	ud	Control de pesaje	388.45	388.45	
MT7220045	1.000	ud	Display indicador de carga con caja de protección	87.00	87.00	
			Coste directo			589.96
			Costes indirectos	5%		29.50
			COSTE UNITARIO TOTAL			**619.46**
U308957		**ud**	**Medidor de Sulfhídrico**			
			Suministro e instalación de medidor de medidor de sulfhidrico. Incluidos todos los elementos y accesorios necesarios para su correcta instalación. Medida la unidad totalmente instalada, probada y funcionando. Características:			
			· Gases e intervalos: Gases tóxicos y oxígeno en distintos intervalos			
			· Salida: Analógica De 4 a 20 mA			
			· Señal de mantenimiento: 3,4 mA constante			
			· Fuente de alimentación De 12 a 30 VCC, 2 cables			
			· Condiciones ambientales:			
			- Temperatura De -40 a +65 °C			
			- Presión De 700 a 1300 mbar			
			- Humedad De 0 a 100 % de HR, sin condensación			
			· Carcasa IP 66/67, NEMA 4, carcasa GRP, pasacables M20 o similar			
			· Homologaciones: ATEX, IECEx, UL, CSA, CE			
MO1000015	0.500	h	Capataz Electricista	24.86	12.43	
MO2000015	2.500	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	51.68	
MO4000015	2.500	h	Ayudante Electricista	20.16	50.40	
MT7220058	1.000	ud	Medidor de sulfhídrico	54.00	54.00	
			Coste directo			168.51
			Costes indirectos	5%		8.43
			COSTE UNITARIO TOTAL			**176.94**
U3106A		**m**	**Cable eléctrico para transmisión de datos tipo Belden 3106A**			
			Cable eléctrico para transmisión de datos, señales analógicas y digitales en plantas industriales e instrumentos de medida y control en zonas con ruidos eléctricos, tipo Belden 3106A, o similar tensión nominal 250 V, con conductor de cobre recocido, flexible (clase 5), de 4x0,36 mm² de sección, aislamiento de policloruro de vinilo (PVC), apantallado con trenza de cobre estañado (cobertura superior al 65%), cubierta de policloruro de vinilo (PVC), y con las siguientes características: no propagación de la llama, baja emisión			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			de humos opacos, libre de halógenos y nula emisión de gases corrosivos. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado.			
MO2000015	0.018	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	0.37	
MO5000015	0.018	h	Peón Especializado Electricista	20.15	0.36	
mt35pry110G	1.000	m	Cable eléctrico para transmisión de datos, señales analógicas y digitales en plantas industriales e instrumentos de medida y con	0.42	0.42	
			Coste directo			1.15
			Costes indirectos	5%		0.06
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1.21**
U31ETC0090N		**ud**	**Apoyo para sujección de antena de 14 metros y antena GSM/GPRS**			
			Suministro e instalación de Apoyo para sujeccion de antena y antena GSM/GPRS, formado por torre metálica galvanizada de 14 m. de altura y 1000 Kg. de esfuerzo libre en punta, incluso excavación, cimentación e izado. Incuido cualquier elemento necesario para su correcta instalación			
MO1000015	1.000	h	Capataz Electricista	24.86	24.86	
MO2000015	8.000	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	165.36	
MO4000015	8.000	h	Ayudante Electricista	20.16	161.28	
UE0900N	1.000	u	APOYO METÁLICO GALVANIZADO TIPO C-14-1000 y antena GSM/GPRS	1,055.00	1,055.00	
MQ0620aa	2.000	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	86.22	
			Coste directo			1,492.72
			Costes indirectos	5%		74.64
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,567.36**
U86101bb		**m**	**Bandejas de PVC de 10x30 cm lisa y con tapa**			
			Suministro e instalación de Bandeja lisa de PVC, color gris RAL 7035, de 100x300 mm, resistencia al impacto 20 julios, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama, estable frente a los rayos UV y con resistencia a la intemperie y a los agentes químicos, según UNE-EN 61537, suministrada en tramos de 3 m de longitud, para soporte y conducción de cables eléctricos, incluso accesorios. Según UNE-EN 61537. Incluso soportación y cualquier elemento necesario para su correcta instalación. Incluso p.p. de accesorios y soportación, completamente instalado, incluso montaje y ayudas. Medida la unidad completamente ejecutada.			
MO1000015	0.020	h	Capataz Electricista	24.86	0.50	
MO2000015	0.100	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	2.07	
MO5000015	0.100	h	Peón Especializado Electricista	20.15	2.02	
MAT86103	1.100	m	Bandeja lisa de PVC, color gris RAL 7035, de 100x300 mm, resistencia al impacto 20 julios, propiedades eléctricas: aislante	12.80	14.08	
MAT86107	0.500	m	Pieza de unión entre tramos de bandeja, de PVC, color gris RAL 7035, de 100 mm de altura, incluso tornillos de acero inoxidable	5.74	2.87	
MAT86108	1.000	m	Tapa de PVC, color gris RAL 7035, de 100x300 mm, suministrada en tramos de 3 m de longitud, para colocar a presión.	6.55	6.55	
			Coste directo			28.09
			Costes indirectos	5%		1.40
			COSTE UNITARIO TOTAL			**29.49**
U86102bb		**m**	**Tubo de PVC diámetro 32 mm**			
			Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo rígido de PVC, roscable, curvable en caliente, de color gris, de 32 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP54 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama.			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 60423. Incluso abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles). Incluido cualquier elemento necesario para su correcta instalación y montaje.			
MO1000015	0.020	h	Capataz Electricista	24.86	0.50	
MO2000015	0.050	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	1.03	
MO5000015	0.050	h	Peón Especializado Electricista	20.15	1.01	
MAT86105	1.100	m	Tubo rígido de PVC, roscable, curvable en caliente, de color gris, de 32 mm de diámetro nominal, para canalización fija en super	1.50	1.65	
			Coste directo			4.19
			Costes indirectos	5%		0.21
			COSTE UNITARIO TOTAL			**4.40**
U9099elt		**m**	**Apeo de conducciones electricas subterraneas**			
			Apeo de conducciones electricas subterraneas, incluso excavación manual, carga y retirada de tierras.			
			Sin descomposición			120.00
			Costes indirectos	5%		6.00
			COSTE UNITARIO TOTAL			**126.00**
U9099tlf		**m**	**Apeo de conducciones telefónicas subterraneas**			
			Apeo de conducciones telefónicas subterraneas, incluso excavación manual, carga y retirada de tierras.			
			Sin descomposición			120.00
			Costes indirectos	5%		6.00
			COSTE UNITARIO TOTAL			**126.00**
UADL015		**m2**	**Despeje y desarbolado monte alto**			
			Despeje y desarbolado de zonas boscosa con ejemplares de gran tamaño, monte alto. Talado de árbol con motosierra. Incluso extracción de tocón y raíces con posterior relleno y compactación del hueco con tierra de la propia excavación, troceado de ramas, tronco y raíces, retirada de restos y desechos, y carga a camión, incluyendo transporte a vertedero autorizado. Medida la unidad complamente ejecutada y terminada.			
MO3000000	0.100	h	Oficial 2ª	20.40	2.04	
MO5000000	0.100	h	Peón Especializado	20.15	2.02	
MO6000000	0.250	h	Peón Ordinario	20.10	5.03	
MQ1610	0.200	h	Motosierra para corta de especies vegetales	7.50	1.50	
MQ0620aa	0.025	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	1.08	
MQ0440c	0.050	h	Tractor sobre cadenas con hoja y riper de 125 kW	98.16	4.91	
			Coste directo			16.58
			Costes indirectos	5%		0.83
			COSTE UNITARIO TOTAL			**17.41**
UADL016		**m2**	**Despeje y desarbolado zona arbustiva**			
			Despeje y desarbolado de zonas de monte bajo, arbustos. Talado de arbustos con motosierra u otros medios. Incluso desbroce posterior, extracción de raices, rasanteo, troceado de ramas, tronco y raíces, retirada de restos y desechos, y carga a camión, incluyendo transporte a vertedero autorizado. Medida la unidad complamente ejecutada y terminada.			
MO5000000	0.050	h	Peón Especializado	20.15	1.01	
MO6000000	0.050	h	Peón Ordinario	20.10	1.01	
MQ1610	0.104	h	Motosierra para corta de especies vegetales	7.50	0.78	
MQ0620aa	0.011	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	0.47	
MQ0440c	0.005	h	Tractor sobre cadenas con hoja y riper de 125 kW	98.16	0.49	
			Coste directo			3.76

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Costes indirectos	5%		0.19
			COSTE UNITARIO TOTAL			**3.95**
UASDC34234		**m**	**Cable UTP CAT-6**			
			Cable eléctrico para transmisión de datos en red de área local (LAN), UC400 C6 U/UTP 4P LSHF o similar , tipo U/UTP, categoría 6, clase E, de 4 pares trenzados con conductores de cobre rígido, cubierta de poliolefina termoplástica, de tipo Afumex Z1, o similar y con las siguientes características: no propagación de la llama, baja emisión de humos opacos, libre de halógenos y nula emisión de gases corrosivos. Según EN 50173-1, UNE-EN 50288-2-1, ISO/IEC 11801, IEC 61156-5 y EIA/TIA 568A. Apantallado. Se incluye todos los conectores, cajas, organizadores, terminales, convesores de medios, etc. Medida la unidad totalmente ejecutada y funcionando. Incluido cualquier elemento necesario para su correcta instalación y funcionamiento.			
MO1000015	0.002	h	Capataz Electricista	24.86	0.05	
MO2000015	0.010	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	0.21	
MO5000015	0.010	h	Peón Especializado Electricista	20.15	0.20	
MAT30564	1.010	m	Cable estandar IE FC TP	1.52	1.54	
			Coste directo			2.00
			Costes indirectos	5%		0.10
			COSTE UNITARIO TOTAL			**2.10**
UBXE87RD4R		**ud**	**Modem UMTS (3G)/HSDPA**			
			Suministro, montaje e instalación de un Modem-Router UMTS (3G)/HSDPA, o similar incluye tarjeta GSM y gestión de contrato con compañia telefónica. incluye fuente de alimentación y cable ethernet para conexión a red.			
MO1000015	3.000	h	Capataz Electricista	24.86	74.58	
AVW7273	1.000	u	Modem UMTS (3G)/HSDPA	80.00	80.00	
			Coste directo			154.58
			Costes indirectos	5%		7.73
			COSTE UNITARIO TOTAL			**162.31**
UCB1P00		**ud**	**Boya de nivel**			
			Suministro, instalación y puesta en servicio de boya de nivel, totalmente instalado y probado, con todos los lementos necesarios para su correcta colocación y fijación. Características generales: · Dos contactos por boya · Tensión promedio 6-250 Vca · Intensidad promedio 10 mA 6A · Rango de presión máximo 200 Kpa · Rango de temperatura máximo 55ºC · Rango de ajuste entre 250 y 1200 mm · Flotabilidad 6N · Material flotante polipropileno · Libre de mercurio Incluso cableado y montaje. Incluso todos los elementos y accesorios necesarios para su correcta instalación Medida la unidad totalmente instalada, probada y funcionando.			
MO3000015	0.200	h	Oficial 2ª Electricista	20.40	4.08	
MO2000015	2.000	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	41.34	
$AUCB1P00	1.000	UD	Boya de nivel	60.33	60.33	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Coste directo			105.75
			Costes indirectos	5%		5.29
			COSTE UNITARIO TOTAL			**111.04**
UDGDSGS		**ud**	**Generación Documentación As-Built, Esquemas y suministros Archivos EPLAN**			
			Generación Documentación As-Built, Esquemas y suministros Archivos EPLAN			
			Sin descomposición			300.00
			Costes indirectos	5%		15.00
			COSTE UNITARIO TOTAL			**315.00**
UERF45R45BA		**ud**	**CUADRO ELÉCTRICO CDGBT**			
			Cuadro Distribución General de BT (CGBT), para protección, mando y protección de equipos y receptores, del tipo unidades modulares estandarizadas. Incluye conmutación para red/grupo. Conjuntos de Aparamenta de Baja Tensión (conjunto de Serie (CS)) o equivalente serán de ejecución extraíble y se seguirán las especificaciones técnicas y pliegos, los Esquemas y otros documentos aplicables. Incluso desarrollados y ensayados según las normas IEC/UNE/EN 60439-1. Con envolvente metálico de Chapa de acero, incluso tratamiento por cataforesis y polvo de epoxi poliéster polimerizado en caliente, de grado de protección hasta IP54, y grado de protección contra los choques mecánicos hasta IK08. Incluso ventilación por sobrepresión y entrada de aire provista de un sistema filtrante. El cuadro estará compuesto por los elementos descritos en esquema unifilar y memoria, construidos e instalados, debidamente montado, incluso cableado y probado según esquemas unifilares de proyecto, incluyendo elementos de soportacion y pequeño material. Totalmente instalado y Probado.			
			Todos los interruptores Magnetotermicos dispondran de contacto de señalización de estado al PLC.			
			Todos los diferenciales serán regulables con toroidal y señalización de disparo al PLC			
			Todos los interruptores térmicos a 24V serán especificos para corriente continua con señalización de disparo al PLC.			
MO1000015	4.000	h	Capataz Electricista	24.86	99.44	
MO2000015	10.000	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	206.70	
MO4000015	10.000	h	Ayudante Electricista	20.16	201.60	
MO5000015	20.000	h	Peón Especializado Electricista	20.15	403.00	
4T45T54T	1.000	u	CDGBT	1,880.00	1,880.00	
			Coste directo			2,790.74
			Costes indirectos	5%		139.54
			COSTE UNITARIO TOTAL			**2,930.28**
UERF54T35BOM		**ud**	**CUADRO ELÉCTRICO CCM BOMBAS**			
			Cuadro control de motores, CCM, para protección, mando y protección de equipos y receptores, del tipo unidades modulares estandarizadas. Conjuntos de Aparamenta de Baja Tensión (conjunto de Serie (CS)) o similar serán de ejecución extraíble y se seguirán las especificaciones técnicas y pliegos, los Esquemas y otros documentos aplicables. Incluso desarrollados y ensayados según las normas IEC/UNE/EN 60439-1. Con envolvente metálico de Chapa de acero, incluso tratamiento por cataforesis y polvo de epoxi poliéster polimerizado en caliente, de grado de protección hasta IP54, y grado de protección contra los choques mecánicos hasta IK08. Incluso			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			ventilación por sobrepresión y entrada de aire provista de un sistema filtrante. El cuadro estará compuesto por los elementos descritos en esquema unifilar y memoria, construidos e instalados, debidamente montado, incluso cableado y probado según esquemas unifilares de proyecto, incluyendo elementos de soportacion y pequeño material. El cuadro dispone de 4 Variadores modelo Altivar 61 o similar con comunicaciones Modbus TCP/IP y pantalla frontal del variador con botonera y regulador de velocidad. Totalmente instalado y Probado. Todos los interruptores Magnetotermicos dispondran de contacto de señalización de estado al PLC. Todos los diferenciales serán regulables con toroidal y señalización de disparo al PLC Todos los interruptores térmicos a 24V serán especificos para corriente continua con señalización de disparo al PLC. Dispondrá de un modo de funcionamiento en lógica cableada adicional al modo manual, que permita el arranque de las bombas en caso de fallo del automata.			
MO1000015	4.000	h	Capataz Electricista	24.86	99.44	
MO2000015	10.000	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	206.70	
MO4000015	10.000	h	Ayudante Electricista	20.16	201.60	
MO5000015	20.000	h	Peón Especializado Electricista	20.15	403.00	
MQ0620aa	5.000	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	215.55	
4R5FG45Bom	1.000	u	CCM Bombas	16,126.92	16,126.92	
			Coste directo			17,253.21
			Costes indirectos	5%		862.66
			COSTE UNITARIO TOTAL			**18,115.87**
UERF54T55EQ		**ud**	**CUADRO ELÉCTRICO CCM EQUIPOS**			
			Cuadro control de motores, CCM, para protección, mando y protección de equipos y receptores, del tipo unidades modulares estandarizadas. Conjuntos de Aparamenta de Baja Tensión (conjunto de Serie (CS)) o similar serán de ejecución extraíble y se seguirán las especificaciones técnicas y pliegos, los Esquemas y otros documentos aplicables. Incluso desarrollados y ensayados según las normas IEC/UNE/EN 60439-1. Con envolvente metálico de Chapa de acero, incluso tratamiento por cataforesis y polvo de epoxi poliéster polimerizado en caliente, de grado de protección hasta IP54, y grado de protección contra los choques mecánicos hasta IK08. Incluso ventilación por sobrepresión y entrada de aire provista de un sistema filtrante. El cuadro estará compuesto por los elementos descritos en esquema unifilar y memoria, construidos e instalados, debidamente montado, incluso cableado y probado según esquemas unifilares de proyecto, incluyendo elementos de soportacion y pequeño material. Totalmente instalado y Probado. Todos los interruptores Magnetotermicos dispondran de contacto de señalización de estado al PLC. Todos los diferenciales serán regulables con toroidal y señalización de disparo al PLC Todos los interruptores térmicos a 24V serán especificos para corriente continua con señalización de disparo al PLC. Dispondrá de un modo de funcionamiento en lógica cableada adicional al modo manual, que permita el arranque de las bombas en caso de fallo del automata.			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MO1000015	4.000	h	Capataz Electricista	24.86	99.44	
MO2000015	10.000	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	206.70	
MO4000015	10.000	h	Ayudante Electricista	20.16	201.60	
MO5000015	20.000	h	Peón Especializado Electricista	20.15	403.00	
MQ0620aa	5.000	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	215.55	
4R5FG45TFG	1.000	u	CCM (03)	4,446.35	4,446.35	
			Coste directo			5,572.64
			Costes indirectos	5%		278.63
			COSTE UNITARIO TOTAL			**5,851.27**

UERF54T55POL — ud — **CUADRO ELÉCTRICO CDGBT-CCM**

Cuadro control de motores, CCM, para protección, mando y protección de equipos y receptores, del tipo unidades modulares estandarizadas. Conjuntos de Aparamenta de Baja Tensión (conjunto de Serie (CS)) o similar serán de ejecución extraíble y se seguirán las especificaciones técnicas y pliegos, los Esquemas y otros documentos aplicables. Incluso desarrollados y ensayados según las normas IEC/UNE/EN 60439-1. Con envolvente metálico de Chapa de acero, incluso tratamiento por cataforesis y polvo de epoxi poliéster polimerizado en caliente, de grado de protección hasta IP54, y grado de protección contra los choques mecánicos hasta IK08. Incluso ventilación por sobrepresión y entrada de aire provista de un sistema filtrante. El cuadro estará compuesto por los elementos descritos en esquema unifilar y memoria, construidos e instalados, debidamente montado, incluso cableado y probado según esquemas unifilares de proyecto, incluyendo elementos de soportacion y pequeño material. El cuadro dispone de 2 Variadores modelo Altivar 61 o similar con comunicaciones Modbus TCP/IP y pantalla frontal del variador con botonera y regulador de velocidad. Totalmente instalado y Probado. Instalado en hornacina.
Todos los interruptores Magnetotermicos dispondran de contacto de señalización de estado al PLC.
Todos los diferenciales serán regulables con toroidal y señalización de disparo al PLC
Todos los interruptores térmicos a 24V serán especificos para corriente continua con señalización de disparo al PLC.
Dispondrá de un modo de funcionamiento en lógica cableada adicional al modo manual, que permita el arranque de las bombas en caso de fallo del automata.

MO1000015	4.000	h	Capataz Electricista	24.86	99.44	
MO2000015	10.000	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	206.70	
MO4000015	10.000	h	Ayudante Electricista	20.16	201.60	
MO5000015	20.000	h	Peón Especializado Electricista	20.15	403.00	
MQ0620aa	5.000	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	215.55	
4R5FG45MN	1.000	u	CCM	13,921.00	13,921.00	
			Coste directo			15,047.29
			Costes indirectos	5%		752.36
			COSTE UNITARIO TOTAL			**15,799.65**

UERTG56YT56 — ud — **Descargador contra sobretensiones**

Descargador contra sobretensiones protección combinada del tipo I+II, de tipo modular, con contacto libre de tensión para comunicación con PCL., para cuadro general de baja tensión trifásica a 400 V, incluyendo conexionado de la línea, montaje, programación y configuración de la salida

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			de señales al sistema de control, manuales en castellano y pequeño material. Incluso p.p. de accesorios y soportación, completamente instalado, incluso montaje y ayudas. Completamente instalado, probado y funcionando.			
MO1000015	0.400	h	Capataz Electricista	24.86	9.94	
MO2000015	1.000	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	20.67	
MO4000015	1.000	h	Ayudante Electricista	20.16	20.16	
MO5000015	2.000	h	Peón Especializado Electricista	20.15	40.30	
MTV00000152BV	1.000	ud	Descargador Sobretensiones Tipo I+II	250.00	250.00	
MQ0620aa	0.500	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	21.56	
			Coste directo			362.63
			Costes indirectos	5%		18.13
			COSTE UNITARIO TOTAL			**380.76**
UGB378WE4		**ud**	**Router cortafuegos gestionable 16 puertos RJ45 Gigabit**			
			Suministro, montaje e instalación de un Router cortafuegos gestionable 16 puertos RJ45 Gigabit Medida la unidad completamente instalada y funcionando.			
MO1000015	3.000	h	Capataz Electricista	24.86	74.58	
AXSB3784	1.000	u	Router cortafuegos gestionable 16 puertos RJ45 Gigabit	1,254.00	1,254.00	
			Coste directo			1,328.58
			Costes indirectos	5%		66.43
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,395.01**
UGS87S2387S		**ud**	**Software SCADA y licencias**			
			Software Scada con capacidad para manejo de mas de 500 E/S y 50 pantallas de control, instalación, licencia para 3 puestos, configuración.			
MO1000015	2.000	h	Capataz Electricista	24.86	49.72	
AG2387T	1.000	ud	Software Scada	2,427.00	2,427.00	
			Coste directo			2,476.72
			Costes indirectos	5%		123.84
			COSTE UNITARIO TOTAL			**2,600.56**
UHI010		**ud**	**Hornacina de 160x190x50 cm, de fábrica de ladrillo cerámico hueco doble, para revestir, 33x16x7 cm, recibida con mortero**			
			Hornacina de 160x190x50 cm, de fábrica de ladrillo cerámico hueco doble, para revestir, 33x16x7 cm, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel, para alojamiento de instalaciones. Incluso cimentación de hormigón en masa HM-20/B/20/I, pasamuros, cierre superior mediante tablero cerámico, enfoscado interior y exterior con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel, y recibido de marcos y puertas. Incluye puerta con cerradura homologa por la D.O. Incluido rejilla de ventilación en la puertas adecuada para los cuadros electricos. Incluye: Formación de la cimentación. Ejecución de la fábrica. Colocación de los pasamuros. Ejecución del cierre superior de la hornacina. Pintado en color blanco o color a elegir por la dirección facultativa. Con pintura plastica, colocacion de puerta metalica con grado de proteccion IK 10, retirada de sobrantes a vertedero autorizado. Medida la unidad terminada.			
MO2000000	9.543	h	Oficial 1ª	20.67	197.25	
MO6000000	9.697	h	Peón Ordinario	20.10	194.91	
MQ0899ab	1.000	h	Vibrador eléctrico para hormigón de 56 mm	1.04	1.04	
mt04lvc010g	151.000	Ud	Ladrillo cerámico hueco doble, para revestir, 33x16x7 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 810 kg/m³, según UNE	0.20	30.20	
MT0110	0.041	m3	Agua	1.10	0.05	
AU3000d	0.144	m3	Mortero M-10	33.59	4.84	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
mt04lvg020a	18.000	Ud	Tablero cerámico hueco machihembrado, para revestir, 50x20x3 cm, según UNE 67041.	0.39	7.02	
AU3002aaa	0.140	m3	Hormigón HM-20/I	47.00	6.58	
			Coste directo			441.89
			Costes indirectos	5%		22.09
			COSTE UNITARIO TOTAL			**463.98**
UI 235567		**ud**	**Equipo de Suministro Ininterrumpido**			
			Suministro, instalación y puesta en servicio de EQUIPO DE SUMINISTRO ININTERRUMPIDO, totalmente instalado y probado. Incluyendo cableado y montaje. Incluye al menos: 1 unidad de Fuente de alimentación ininterrumpida de 24 V/40 A 2 unidades de FUENTE ALIMENT. CARR. SIMÉTR., 24 V DC/20 A, CONMUTADA PRIMARIO 2 unidades de Módulo de acumuladores, 24 V DC, 12 Ah 1 unidad de Módulo de redundancia QUINT-DIODE/40 o similar Incluso todos los elementos y accesorios necesarios para su correcta instalación. Incluso cualquier elemento que no venga descompuesto en el presupuesto. Medida la undidad probada y funcionando, con pruebas de conexión y desconexión.			
MO2000015	4.000	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	82.68	
MO5000015	8.000	h	Peón Especializado Electricista	20.15	161.20	
PPO0200	1.000	ud	Fuente de alimentación ininterrumpida de 24 V/40 A	450.00	450.00	
PPO0201	2.000	ud	FUENTE ALIMENT. CARR. SIMÉTR., 24 V DC/10 A, CONMUTADA PRIMARIO	300.00	600.00	
PPO0202	2.000	ud	Módulo de acumuladores, 24 V DC, 12 Ah	205.00	410.00	
PPO0204	1.000	ud	Módulo de redundancia QUINT-DIODE/40	122.00	122.00	
			Coste directo			1,825.88
			Costes indirectos	5%		91.29
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,917.17**
UI00250		**ud**	**Grupo electrógeno fijo trifásico, diesel, de 250 kVA de potencia, con cuadro de conmutación de accionamiento motorizado.**			
			Grupo electrógeno de funcionamiento manual,"INMESOL" modelo AV-275, gama industrial, o similar, con motor diesel, modelo TAD 734 GE o similar y alternador Mecc Alte trifásico o similar de 230/400 V de tensión y 50 Hz de frecuencia a 1500 r.p.m., de 250 kVA de potencia de funcionamiento principal (PRP) y 275 kVA de potencia de funcionamiento de tiempo limitado (LTP), de 3000x1200x1834 mm, formado por un conjunto de motor y alternador sobre bastidor de acero de alta resistencia revestido con una capa de fosfato de zinc y acabado con pintura de poliéster, depósito de combustible de 900 litros de capacidad, motor refrigerado por agua con ventilador mecánico, silenciador, alternador de carga de batería con toma de tierra, batería de arranque con protección de bornes, conector para pica de toma de tierra, protecciones de seguridad en partes calientes, móviles y con electricidad, y cuadro eléctrico de protección, distribución y control para arranque manual, compuesto por una central digital modelo DSE 7310 MKII, o similar, llave de contacto, pulsador de parada de emergencia, instrumentos de medida, protecciones magnetotérmicas, protección diferencial y fusibles. Cuadro eléctrico de control y cuadro de conmutación de accionamiento			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			motorizado. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. Incluido: -Amortiguadores antivibración -Conductos de salida de gases de escape hacia el exterior del edificio -Silenciador de escape de 35 dB de atenuación acústica, con tapa de protección, cubeta de recepción de líquidos y resistencia para precalentamiento del combustible de 1000 W de potencia. -Llenado completo del depósito de combustible -Montaje, fijación y nivelación. -Conexionado, puesta en marcha y todos los elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento. Según especificaciones del REBT.			
MO2000015	10.000	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	206.70	
MO5000015	10.000	h	Peón Especializado Electricista	20.15	201.50	
mt35geg220	1.000	Ud	Grupo electrógeno fijo sobre bancada de funcionamiento automático, trifásico de 230/400 V de tensión, de 225 kVA de potencia, co	21,690.00	21,690.00	
			Coste directo			22,098.20
			Costes indirectos	5%		1,104.91
			COSTE UNITARIO TOTAL			**23,203.11**
UI8764556		**ud**	**Switch gestionable de 16 puertos**			
			Suministro, instalación y puesta en servicio de switch 16 puertos, totalmente instalado y probado. Incluso todos los elementos y accesorios necesarios para su correcta instalación			
MO1000015	3.000	h	Capataz Electricista	24.86	74.58	
ic09020	1.000	ud	Switch Industrial Ethernet gestionable, con 12 x puertos RJ45 10/100Mbit/s, 2 x 100Mbit/smultimodo BFOC, hasta5Km, diagnóstico	816.60	816.60	
			Coste directo			891.18
			Costes indirectos	5%		44.56
			COSTE UNITARIO TOTAL			**935.74**
UIC10003		**ud**	**Controlador SC 1000 o similar**			
			Suministro e instalación de controlador SC1000 o similar y pantalla tactil de visualización. Incluido cable BUS de comunicaciones entre controladores, connector LZX918, tarjeta de comunicaciones Modbus y todos los elementos y accesorios necesarios para su correcta instalación. Medida la unidad totalmente instalada, probada y funcionando. Características: · Display: Display gráfico en color, 320x240 pixel, 256 colores, portable · Operación: Menús intuitivos con pantalla táctil · Conexión: A base de sondas SC1000 · Protección: IP65 · Tiempo de respuesta: >10 seg. programable · Temperatura ambiente: -20ºC a +55°C · Otras prestaciones: Registrador interno de datos y eventos, slot para tarjeta multimedia SD · Extensiones opcionales: - Comunicación MODBUS TCP IP o Profibus · Montaje: Sobre base de sondas SC1000 · Dimensiones: 200x230x50 mm (WxHxD)			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			· Peso: 1,2 kg.			
			· Cable: Cable 15 m a base de sondas.			
MO1000015	0.500	h	Capataz Electricista	24.86	12.43	
MO2000015	2.500	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	51.68	
MO4000015	2.500	h	Ayudante Electricista	20.16	50.40	
I10SC1000	1.000	ud	Controlador SC1000 + pantalla tactil de visualización	1,460.00	1,460.00	
			Coste directo			1,574.51
			Costes indirectos	5%		78.73
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,653.24**
UIC12001		**m**	**Anillo de fibra**			
			Cable de Comunicaciones de FIBRA ÓPTICA (ANILLO DE SEGURIDAD), consistente en cable de 12 fibras multimodo, con armadura metálica, para enlace de remotas hasta 4Km entre 2 nodos.Preconectorizado en fábrica. Se incluye todos los conectores, cajas, organizadores, terminales, convesores de medios, etc. Medida la unidad totalmente ejecutada y funcionando. Incluido cualquier elemento necesario para su correcta instalación y funcionamiento.			
PCABLEFIBRA	1.000	m	Cable fibra optica 12 fibras multimodo, con protección contra roedores	2.91	2.91	
MO3000015	0.010	h	Oficial 2ª Electricista	20.40	0.20	
MO5000015	0.010	h	Peón Especializado Electricista	20.15	0.20	
			Coste directo			3.31
			Costes indirectos	5%		0.17
			COSTE UNITARIO TOTAL			**3.48**
UIE09.24N		**ud**	**Cuadro marcha-paro+seta emergencia**			
			Suministro, montaje e instalación de CUADRO ELECTRICO DE PROTECCION LOCAL PARA MOTORES Y SETA DE PARADA DE EMERGENCIA formado por armario Hager de la serie UNIVERS IP65 o similar, y elementos de protección con un 20% de espacio de reserva. PERMITE LA DESCONEXION Y EL CORTE VISIBLE DE LA ALIMENTACION ELECTRICA DESDE UNA POSICION CERCANA AL MOTOR. INCLUIDOS: elementos de protección de acuerdo con el número de salidas indicado en el diagrama unifilar, incorporando todos los elementos adicionales de mando, señalización, control, medida y seguridad necesarios para facilitar su operatividad y funcionalidad, y para garantizar la seguridad de receptores y usuarios. incluso el embarrado y el zócalo.			
MO1000015	0.020	h	Capataz Electricista	24.86	0.50	
MZ049	1.000	ud	Cuadro marcha-paro+seta emergencia	83.12	83.12	
			Coste directo			83.62
			Costes indirectos	5%		4.18
			COSTE UNITARIO TOTAL			**87.80**
UIEC010		**ud**	**Caja de protección y medida de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador trifásico,**			
			Suministro e instalación en peana prefabricada de hormigón armado, de caja de protección y medida CPM2-E4, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador trifásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación a la intemperie. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Totalmente montada, conexionada y probada.			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado. Construida según REBT y normas de la compañía suministradora. Medida la cantidad ejecutada.			
MO2000015	0.535	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	11.06	
MO3000015	1.071	h	Oficial 2ª Electricista	20.40	21.85	
MO5000015	0.535	h	Peón Especializado Electricista	20.15	10.78	
MO6000000	1.071	h	Peón Ordinario	20.10	21.53	
mt35cgp010s	1.000	Ud	Caja de protección y medida CPM2-E4, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador trifásico, formada por una envolvente aislante	350.80	350.80	
mt35cgp040h	3.000	m	Tubo de PVC liso, serie B, de 160 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	5.44	16.32	
mt35cgp040f	1.000	m	Tubo de PVC liso, serie B, de 110 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	3.73	3.73	
mt35cgp100	1.000	Ud	Peana prefabricada de hormigón armado para ubicación de 1 ó 2 cajas de protección y medida.	63.11	63.11	
mt35cgp101	1.000	Ud	Juego de pernos metálicos de anclaje para sujeción de armario a peana prefabricada de hormigón armado.	10.97	10.97	
mt35www010	1.000	Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1.48	1.48	
			Coste directo			511.63
			Costes indirectos	5%		25.58
			COSTE UNITARIO TOTAL			**537.21**
UIEH0025		**m**	**Conductor Al-RZ1 (AS) 0,6/1 kV de sección 4x25 mm2**			
			Cable eléctrico unipolar, Al Afumex Class (AS), tipo AL RZ1 (AS), tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad en caso de incendio (AS), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de aluminio, rígido (clase 2), de 4x25 mm² de sección, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), de tipo DIX3, cubierta de poliolefina termoplástica, de tipo Afumex Z1, de color verde, y con las siguientes características: no propagación de la llama, no propagación del incendio, baja emisión de humos opacos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, baja emisión de humos opacos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío y resistencia a los rayos ultravioleta. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado.			
MO2000015	0.031	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	0.64	
MO5000015	0.031	h	Peón Especializado Electricista	20.15	0.62	
mt35pry025	4.040	m	Cable eléctrico unipolar, Al Afumex Class (AS) "PRYSMIAN", tipo AL RZ1 (AS), tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad 50mm2	1.00	4.04	
			Coste directo			5.30
			Costes indirectos	5%		0.27
			COSTE UNITARIO TOTAL			**5.57**
UIEH0150		**m**	**Conductor Al-RZ1 (AS) 0,6/1 kV de sección 4x150 mm2**			
			Suministro e instalación de Cable eléctrico unipolar, Al Afumex Class (AS) tipo AL RZ1 (AS) o similar, tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad en caso de incendio (AS), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de aluminio, rígido (clase 2), de 1x150 mm² de sección, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), cubierta de poliolefina termoplástica, de tipo Afumex Z1 o similar, de color verde, y con las siguientes características: no propagación de la llama, no propagación del incendio, baja emisión de humos opacos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, baja emisión de humos opacos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío y resistencia a los rayos ultravioleta. Totalmente montado, conexionado y probado.			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Incluye: Tendido del cable. Conexionado.			
MO1000000	0.002	h	Capataz	24.86	0.05	
MO2000000	0.010	h	Oficial 1ª	20.67	0.21	
MT811150AL	4.000	m	Cable RZ1MZ1-K(AS) 0,6/1 KV 1x150 mm2 AL	3.56	14.24	
			Coste directo			14.50
			Costes indirectos	5%		0.73
			COSTE UNITARIO TOTAL			**15.23**
UIEH0240		**m**	**Conductor Al-RZ1 (AS) 0,6/1 kV de sección 4x240 mm2**			
			Suministro e instalación de Cable eléctrico unipolar, Al Afumex Class (AS) tipo AL RZ1 (AS), o similar tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad en caso de incendio (AS), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de aluminio, rígido (clase 2), de 1x240 mm² de sección, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), cubierta de poliolefina termoplástica, de tipo Afumex Z1, o similar de color verde, y con las siguientes características: no propagación de la llama, no propagación del incendio, baja emisión de humos opacos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, baja emisión de humos opacos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío y resistencia a los rayos ultravioleta. Totalmente montado, conexionado y probado.			
			Incluye: Tendido del cable. Conexionado.			
MO1000000	0.002	h	Capataz	24.86	0.05	
MO2000000	0.010	h	Oficial 1ª	20.67	0.21	
MO5000015	0.010	h	Peón Especializado Electricista	20.15	0.20	
MT811240AL	4.000	m	Cable RZ1MZ1-K(AS) 0,6/1 KV 1x240 mm2	5.50	22.00	
			Coste directo			22.46
			Costes indirectos	5%		1.12
			COSTE UNITARIO TOTAL			**23.58**
UIEH95		**m**	**Conductor Al-RZ1 (AS) 0,6/1 kV de sección 5x95 mm2**			
			Cable eléctrico unipolar, Al Afumex Class (AS) "PRYSMIAN", tipo AL RZ1 (AS), tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad en caso de incendio (AS), reacción al fuego claseEca, con conductor de aluminio, rígido (clase 2), de 5x95 mm² de sección, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), de tipo DIX3, cubierta de poliolefina termoplástica, de tipo Afumex Z1, de color verde, y con las siguientes características: no propagación de la llama, no propagación del incendio, baja emisión de humos opacos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, baja emisión de humos opacos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío y resistencia a los rayos ultravioleta. Totalmente montado, conexionado y probado.			
			Incluye: Tendido del cable. Conexionado.			
MO2000015	0.031	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	0.64	
MO5000015	0.031	h	Peón Especializado Electricista	20.15	0.62	
mt35pry95	5.000	m	Cable eléctrico unipolar, Al Afumex Class (AS) "PRYSMIAN", tipo AL RZ1 (AS), tensión nominal 0,6/1 kV, de alta seguridad 240mm2	2.43	12.15	
			Coste directo			13.41
			Costes indirectos	5%		0.67
			COSTE UNITARIO TOTAL			**14.08**
UIPE030		**ud**	**Pararrayos avance cebado de nivel 4**			
			Sistema externo de protección frente al rayo, formado por pararrayos con dispositivo de cebado tipo "PDC", avance de 60 µs y radio de protección de 107 m para un nivel de protección 4 según DB SUA Seguridad de utilización			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			y accesibilidad (CTE), colocado en pared o estructura sobre mástil telescópico de acero galvanizado en caliente, de 8 m de longitud, 2" de diámetro en la base y 1 1/2" de diámetro en punta. Incluso soportes, piezas especiales, pletina conductora de acero inoxidable, vías de chispas, contador de los impactos de rayo recibidos, tubo de protección de la bajada y toma de tierra con pletina conductora de cobre estañado. Incluye: Replanteo. Colocación del mástil. Ejecución de la toma de tierra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio. Medida la cantidad ejecutada. Medida la unidad completamente terminada y funcional, ejecutada según normativa vigente, incluida p.p. de elementos y medios necesarios.			
MO1000015	4.000	h	Capataz Electricista	24.86	99.44	
MO2000015	20.000	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	413.40	
MO5000015	20.000	h	Peón Especializado Electricista	20.15	403.00	
mt41pea010eMd	1.000	Ud	Pararrayos tipo "PDC" con dispositivo de cebado electropulsante, avance en el cebado de 60 µs y radio de protección de 107 m par	1,975.84	1,975.84	
mt41paa010d	1.000	Ud	Pieza de adaptación cabezal-mástil y acoplamiento cabezal-mástil-conductor, de latón, para mástil de 1 1/2" y bajante interior c	125.32	125.32	
mt41paa025a	1.000	Ud	Mástil telescópico de acero galvanizado en caliente, de 8 m de longitud, 2" de diámetro en la base y 1 1/2" de diámetro en punta	640.30	640.30	
mt41paa030b	1.000	Ud	Sistema de anclaje para mástiles formado por tres soportes en forma de U, de acero galvanizado en caliente, de 30 cm de longitud	134.88	134.88	
mt41pca014a	50.000	m	Pletina conductora de acero inoxidable AISI 316L, desnuda, de 30x3,5 mm.	24.66	1,233.00	
mt41paa056a	10.000	Ud	Soporte piramidal para conductor de 8 mm de diámetro o pletina conductora de entre 30x2 mm y 30x3,5 mm de sección, para fijación	7.57	75.70	
mt41paa050a	50.000	Ud	Grapa de acero inoxidable, para fijación de pletina conductora de entre 30x2 mm y 30x3,5 mm de sección a pared.	17.07	853.50	
mt41paa070a	1.000	Ud	Vía de chispas, para mástil de antena y conexión a pletina de cobre estañado.	180.37	180.37	
mt41paa080a	10.000	Ud	Vía de chispas, para unión entre tomas de tierra.	167.42	1,674.20	
mt41paa090a	9.000	Ud	Soporte de acero inoxidable, para fijación de grapa a perfil metálico.	8.78	79.02	
mt41paa053d	11.000	Ud	Manguito con placa intermedia, para unión múltiple de pletinas conductoras de acero inoxidable de 30x3,5 mm.	16.25	178.75	
mt41paa060a	1.000	Ud	Contador mecánico de los impactos de rayo recibidos por el sistema de protección.	365.25	365.25	
mt41paa052d	1.000	Ud	Manguito seccionador de latón, de 70x50x15 mm, con sistema de bisagra, para unión de pletinas conductoras de entre 30x2 mm y 30x	29.20	29.20	
mt41pca020a	1.000	Ud	Tubo de acero galvanizado, de 2 m de longitud, para la protección de la bajada de la pletina conductora.	39.67	39.67	
mt41pca010a	10.000	m	Pletina conductora de cobre estañado, desnuda, de 30x2 mm.	23.72	237.20	
mt35ata010a	3.000	Ud	Arqueta de polipropileno para toma de tierra, de 250x250x250 mm, con tapa de registro.	31.70	95.10	
mt35ata020a	2.000	Ud	Puente para comprobación de puesta a tierra de la instalación eléctrica.	69.55	139.10	
mt35ate020a	2.000	Ud	Electrodo para red de toma de tierra cobreado con 254 µm, fabricado en acero, de 14,3 mm de diámetro y 2 m de longitud.	31.48	62.96	
mt41paa140a	2.000	Ud	Pieza de latón, para unión de electrodo de toma de tierra a cable de cobre de 8 a 10 mm de diámetro o pletina conductora de cobr	11.98	23.96	
mt35ate010a	1.000	Ud	Electrodo dinámico para red de toma de tierra, de 28 mm de diámetro y 2,5 m de longitud, de larga duración, con efecto condensad	208.84	208.84	
mt35ata030a	2.000	Ud	Bote de 5 kg de gel concentrado, ecológico y no corrosivo, para la preparación de 20 litros de mejorador de la conductividad de	69.45	138.90	

Coste directo		9,406.90
Costes indirectos	5%	470.35
COSTE UNITARIO TOTAL		**9,877.25**

UM0307501 **Ud** **Medidor de PH y Temperatura**

Suministro, instalación y puesta en servicio de medidor de ph y temperatura

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			, totalmente instalado y probado. Incluidos todos los elementos y accesorios necesarios para su correcta instalación. Medida la unidad totalmente instalada, probada y funcionando. Características: - caudal de muestra: máx. 4 m/s - comunicación: modbus - condiciones de almacenamiento:-20 °c - 60 °c - diámetro: 42 mm - exactitud: ± 0,02 ph ± 0,2 °c - longitud: 504 mm - longitud de cable: 10 m cable integrado, poliuretano - material: acero inoxidable - materiales en contacto con la muestra: 316ss/pvdf (kynar), pvdf (kynar) salt bridge, glass, viton - método de calibración: automática en 1 ó 2 puntos con buffer; en 1 ó 2 puntos, medición comparativa - montaje: inmersión por pértiga, cadena - parámetro: pH y temperatura - protección de la carcasa (ip): IP68 - rango de medición: 0 - 14 pH - rango de presión: 2 bar - rango de temperatura de operación:-5 - 50 °C - repetibilidad: 1.0 % o ±0.04 ntu, lo que sea mayor - sensor de temperatura: PT 100 - tiempo de respuesta: < 15 s ph < 2 min temperatura			
MO1000015	0.400	h	Capataz Electricista	24.86	9.94	
MO2000015	2.000	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	41.34	
MO4000015	2.000	h	Ayudante Electricista	20.16	40.32	
PMEDPHYT	1.000	Ud	MEDIDOR DE PH Y TEMPERATURA	725.90	725.90	
			Coste directo			817.50
			Costes indirectos	5%		40.88
			COSTE UNITARIO TOTAL			**858.38**
URHZ1150		**m**	**Conductor Al-RHZ1 18/30 kV de sección 3x150 mm2** Cable eléctrico unipolar, Al Voltalene H Compact, o similar normalizado por Endesa, proceso de fabricación del aislamiento mediante triple extrusión en línea catenaria, con reticulación del aislamiento mejorada y capa semiconductora externa extraíble en frío, tipo AL RH5Z1 18/30 kV, tensión nominal 18/30 kV, reacción al fuego clase Fca, con conductor formado por cuerda redonda compacta de hilos de aluminio, rígido (clase 2), de 3x150 mm^2 de sección, capa interna extrusionada de material semiconductor, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), capa externa extrusionada de material semiconductor, separable en frío, con barrera contra la propagación longitudinal de la humedad, pantalla de cinta longitudinal de aluminio termosoldada y adherida a la cubierta, cubierta de poliolefina termoplástica de altas prestaciones, de tipo Vemex, o similar de color rojo, y con las siguientes características: reducida emisión de gases tóxicos, libre de halógenos y nula emisión de gases corrosivos. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado.			
MO2000015	0.035	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	0.72	
MO3000015	0.036	h	Oficial 2ª Electricista	20.40	0.73	
MO4000015	0.036	h	Ayudante Electricista	20.16	0.73	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
mt35pry051f	3.000	m	Cable eléctrico unipolar, Al Voltalene H Compact "PRYSMIAN", normalizado por Endesa, proceso de fabricación del aislamiento medi	8.50	25.50	
			Coste directo			27.68
			Costes indirectos		5%	1.38
			COSTE UNITARIO TOTAL			**29.06**
URM-077		**ud**	**Regulador de caudal para Ø 200**			
			Suministro e instalación de regulador de caudal Ø 200, medida la unidad totalmente probada y funcionando. Incluyendo todos los elementos necesarios para su correcta instalación			
MO5000015	1.000	h	Peón Especializado Electricista	20.15	20.15	
I_0000046	0.250	ud	p.p. de Piezas especiales y conexiones	45.35	11.34	
MATREG01	1.000	ud	Regulador de caudal para Ø200	35.00	35.00	
			Coste directo			66.49
			Costes indirectos		5%	3.32
			COSTE UNITARIO TOTAL			**69.81**
URTG56YTAR		**ud**	**Analizador de Redes PM8240 con comunicaciones Ethernet**			
			Suministro e instalación de analizador de Red PM8240 o similar en armario en cabecera, equipo comunicable Ethernet IP y homologado por la D.O. incluyendo conexionado de la línea, montaje, programación y configuración de la salida de señales al sistema de control, manuales en castellano y pequeño material. Incluso p.p. de accesorios y soportación, completamente instalado, incluso montaje y ayudas. Completamente instalado, probado y funcionando.			
MO1000015	0.400	h	Capataz Electricista	24.86	9.94	
MO2000015	1.000	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	20.67	
MO3000015	1.000	h	Oficial 2ª Electricista	20.40	20.40	
MO5000015	2.000	h	Peón Especializado Electricista	20.15	40.30	
MTV00000152ar	1.000	ud	Analizador de Redes PM850	1,000.00	1,000.00	
			Coste directo			1,091.31
			Costes indirectos		5%	54.57
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,145.88**
USDC34234		**m**	**Cable UTP CAT-6**			
			Cable eléctrico para transmisión de datos en red de área local (LAN), UC400 C6 U/UTP 4P LSHF , tipo U/UTP, categoría 6, clase E, de 4 pares trenzados con conductores de cobre rígido, cubierta de poliolefina termoplástica, de tipo Afumex Z1, o similar y con las siguientes características: no propagación de la llama, baja emisión de humos opacos, libre de halógenos y nula emisión de gases corrosivos. Según EN 50173-1, UNE-EN 50288-2-1, ISO/IEC 11801, IEC 61156-5 y EIA/TIA 568A. Apantallado. Se incluye todos los conectores, cajas, organizadores, terminales, convesores de medios, etc. Medida la unidad totalmente ejecutada y funcionando. Incluido cualquier elemento necesario para su correcta instalación y funcionamiento.			
MO1000015	0.002	h	Capataz Electricista	24.86	0.05	
MO2000015	0.010	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	0.21	
MO5000015	0.010	h	Peón Especializado Electricista	20.15	0.20	
MAT30564	1.010	m	Cable estandar IE FC TP	1.52	1.54	
			Coste directo			2.00
			Costes indirectos		5%	0.10
			COSTE UNITARIO TOTAL			**2.10**
USSTP6A		**m**	**Cable SSTP CAT-6A**			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Cable eléctrico para transmisión de datos en red de área local "PRYSMIAN", (LAN), UC400 C6 SSTP 4P LSHF tipo SSTP, o similar, categoría 6A, clase E, de 4 pares trenzados con conductores de cobre rígido, cubierta de poliolefina termoplástica, de tipo Afumex Z1, o similar y con las siguientes características: no propagación de la llama, baja emisión de humos opacos, libre de halógenos y nula emisión de gases corrosivos. Según EN 50173-1, UNE-EN 50288-2-1, ISO/IEC 11801, IEC 61156-5 y EIA/TIA 568A. Apantallado y Blindado. Cable para transmisión de datos en exterior.			
			Se incluye todos los conectores, cajas, organizadores, terminales, convesores de medios, etc.			
			Medida la unidad totalmente ejecutada y funcionando. Incluido cualquier elemento necesario para su correcta instalación y funcionamiento.			
MO1000015	0.002	h	Capataz Electricista	24.86	0.05	
MO2000015	0.010	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	0.21	
MO3000015	0.010	h	Oficial 2ª Electricista	20.40	0.20	
MAT30564	1.010	m	Cable estandar IE FC TP	1.52	1.54	
			Coste directo			2.00
			Costes indirectos	5%		0.10
			COSTE UNITARIO TOTAL			**2.10**
UTRAFO40020		**ud**	**Transformador de potencia 400 KVA. 20 KV**			
			Suministro e instalción de Transformador trifásico reductor de llenado integral, de interior y en baño de aceite mineral, marca Schneider Electric o equivalente. Potencia nominal: 400 kVA. Relación: 20/0.42 kV. Bobinado AT continuo de gradiente lineal sin entrecapas. Bobinado BT con ensayo frecuencia industrial 10kV. Ensayos climáticos E3, C3, F1. Potencia nominal: 400 kVA. Relación: 20/0.42 kV. Tensión secundaria vacío: 420 V. Tensión cortocircuito: 4%. Regulación: +/-2,5%, +/-5%. Grupo conexión: Dyn11. Equipo de sondas PT100 de temperatura y termómetro digital para protección térmica de transformador, y sus conexiones a la alimentación y al elemento disparador de la protección correspondiente, protegidas contra sobreintensidades, instalados. Puentes de conexión entre módulo de medida y celda fusible realizado con cables de A.T. 18/30 kV. unipolares de 1x95 mm^2 Al. y terminales enchufables en ambos extremos. Totalmente instalado.			
MO1000000	0.400	h	Capataz	24.86	9.94	
MO2000015	2.000	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	41.34	
MO5000015	2.000	h	Peón Especializado Electricista	20.15	40.30	
MQ1701b	2.000	h	Grúa móvil de 50 tn	150.10	300.20	
P2151331	1.000	Ud	Transformador de potencia 400 KVA	7,021.00	7,021.00	
			Coste directo			7,412.78
			Costes indirectos	5%		370.64
			COSTE UNITARIO TOTAL			**7,783.42**
UV72E6D4V		**ud**	**Switch ethernet de bus de control**			
			Suministro, montaje e instalación de un FL Switch SF 8TX de Phoenix-Contact o equivalente, con alimentación 24Vcc y contacto de señalización de fallo conectado al PLC como entrada digital.			
			Con las siguientes caracteristicas:			
			Dimensiones:			
			· Anchura: 135 mm			
			· Altura: 94,3 mm			
			· Profundidad: 30 mm			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

Condiciones ambientales:
- Índice de protección:IP20
- Temperatura ambiente (servicio): 0 °C ... 55 °C
- Temperatura ambiente (almacenamiento / transporte): -20 °C ... 70 °C
- Humedad de aire admisible (servicio): 5 % ... 95 % (sin condensación)
- Humedad de aire admisible (almacenamiento / transporte): 5 % ... 95 % (sin condensación)
- Presión de aire (servicio): 86 kPa ... 108 kPa (hasta 1500 m por encima de NN)
- Presión de aire (almacenamiento / transporte): 66 kPa ... 108 kPa (hasta 3500 m por encima de NN)

Interfaces:
- Interfaz Ethernet (RJ45)
- Número de puertos: 8 (puertos RJ45)
- Nota acerca del tipo de conexión: Autonegoation y Autocrossing
- Física de transmisión: Ethernet en RJ45-par trenzado
- Velocidad de transmisión: 10/100 MBit/s
- Longitud de transmisión: 100 m (por segmento)
- LEDs de señales Recepción de datos, estado Link
- Interfaz Contacto de aviso sin potencial
- Tipo de conexión: Conexión enchufable/por tornillo a través de COMBICON

Función:
- Funcionalidad básica: Switch no gestionado / autonegociación, conforme a la norma IEEE 802.3, Store and Forward-Switching-Mode
- Otras funciones: Autonegotiation
- Indicaciones de estado y diagnóstico: LEDs: US1, US2 (alimentación de tensión redundante), Link y Activity por puerto
- Tensión de activación del contacto de alarma: 24 V DC (típico)

Parámetros de extensión de red:
- Profundidad de cascada: Red, estructura en línea y estrella: discrecional
- Longitud máxima de cable (par trenzado): 100 m

Tensión de alimentación:
- Tensión de alimentación: 24 V DC (redundante)
- Ondulación residual: 3,6 VSS (dentro del margen de tensión admisible)
- Tensión de alimentación: 18,5 V DC ... 30,2 V DC
- Absorción de corriente típica:200 mA (con US = 24 V DC), 95 mA (con US = 24 V DC: >VC 14)

Generalidades:
- Tipo de montaje: Carril
- Construcción AX: Orientado a bloques
- Peso neto: 418 g
- Material carcasa: Aluminio

Incluso todos los elementos y accesorios necesarios para su correcta instalación. Medida la unidad probada y funcionando, con pruebas de envío

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			y recepción de información.			
UV72E6D4V		**ud**	**Switch ethernet de bus de control** Suministro, montaje e instalación de un FL Switch SF 8TX de Phoenix-Contact o equivalente, con alimentación 24Vcc y contacto de señalización de fallo conectado al PLC como entrada digital. Con las siguientes caracteristicas: Dimensiones: · Anchura: 135 mm · Altura: 94,3 mm · Profundidad: 30 mm Condiciones ambientales: · Índice de protección:IP20 · Temperatura ambiente (servicio): 0 °C ... 55 °C · Temperatura ambiente (almacenamiento / transporte): -20 °C ... 70 °C · Humedad de aire admisible (servicio): 5 % ... 95 % (sin condensación) · Humedad de aire admisible (almacenamiento / transporte): 5 % ... 95 % (sin condensación) · Presión de aire (servicio): 86 kPa ... 108 kPa (hasta 1500 m por encima de NN) · Presión de aire (almacenamiento / transporte): 66 kPa ... 108 kPa (hasta 3500 m por encima de NN) Interfaces: · Interfaz Ethernet (RJ45) · Número de puertos: 8 (puertos RJ45) · Nota acerca del tipo de conexión: Autonegoation y Autocrossing · Física de transmisión: Ethernet en RJ45-par trenzado · Velocidad de transmisión: 10/100 MBit/s · Longitud de transmisión: 100 m (por segmento) · LEDs de señales Recepción de datos, estado Link · Interfaz Contacto de aviso sin potencial · Tipo de conexión: Conexión enchufable/por tornillo a través de COMBICON Función: · Funcionalidad básica: Switch no gestionado / autonegociación, conforme a la norma IEEE 802.3, Store and Forward-Switching-Mode · Otras funciones: Autonegotiation · Indicaciones de estado y diagnóstico: LEDs: US1, US2 (alimentación de tensión redundante), Link y Activity por puerto · Tensión de activación del contacto de alarma: 24 V DC (típico) Parámetros de extensión de red: · Profundidad de cascada: Red, estructura en línea y estrella: discrecional · Longitud máxima de cable (par trenzado): 100 m Tensión de alimentación: · Tensión de alimentación: 24 V DC (redundante) · Ondulación residual: 3,6 VSS (dentro del margen de tensión admisible)			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			· Tensión de alimentación: 18,5 V DC ... 30,2 V DC			
			· Absorción de corriente típica:200 mA (con US = 24 V DC), 95 mA (con US = 24 V DC: >VC 14)			
			Generalidades:			
			· Tipo de montaje: Carril			
			· Construcción AX: Orientado a bloques			
			· Peso neto: 418 g			
			· Material carcasa: Aluminio			
			Incluso todos los elementos y accesorios necesarios para su correcta instalación. Medida la unidad probada y funcionando, con pruebas de envío y recepción de información.			
MO3000015	3.000	h	Oficial 2ª Electricista	20.40	61.20	
PPO0198v	1.000	ud	Switch ethernet de bus de control	650.00	650.00	
			Coste directo			711.20
			Costes indirectos	5%		35.56
			COSTE UNITARIO TOTAL			**746.76**
UWEYFDC4R		**Ud**	**Bateria de condensadores de 20 KVAr**			
			Batería de condensadores automática de 20 kVar de dieléctrico reforzado, para cuadro general de baja tensión. trifásica a 400 V con filtros de rechazo de armónicos, eliminación de las resonancias, contactores para compensación automática, incluyendo armario metálico IP54, condensadores en 3 o más escalones, con bornas para cableado incluyendo conexionado de la línea, montaje, programación y configuración de la salida de señales al sistema de control, manuales en castellano y pequeño material. condensadores regulador de energía reactiva con pantalla de cristal líquido Computer M; contactores con bloque de preinserción y resistencia de descarga rápida; y fusibles de alto poder de corte. Incluso p.p. de accesorios y soportación, completamente instalado, incluso montaje y ayudas de otros oficios. Completamente instalado, probado y funcionando.			
MO1000015	0.500	h	Capataz Electricista	24.86	12.43	
MO2000015	1.000	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	20.67	
MO4000015	2.000	h	Ayudante Electricista	20.16	40.32	
MO5000015	2.000	h	Peón Especializado Electricista	20.15	40.30	
MQ0620aa	1.000	h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	43.11	43.11	
76WED433	1.000	ud	Bateria condensadores 20 kVar	1,001.00	1,001.00	
			Coste directo			1,157.83
			Costes indirectos	5%		57.89
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,215.72**
VENTARR		**ud**	**Ventilador helicoidal mural con hélice de plástico reforzada con fibra de vidrio para 1600m3/h**			
			Suministro e instalación de Ventilador helicoidal mural con hélice de plástico reforzada con fibra de vidrio, motor para alimentación trifásica a 230/400 V y 50 Hz de frecuencia, con protección térmica, aislamiento clase F, grado de protección IP65 y caja de bornes ignífuga, modelo HCFT/2-250/H "S&P", de 2500 r.p.m., potencia absorbida 0,25 kW, caudal máximo 2160 m^3/h, nivel de presión sonora 65 dBA. Incluso accesorios y elementos de			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

AGRUPACION DE VERTIDOS Y EDARS GUADIARO. MÁLAGA. ARRIATE

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			fijación. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del ventilador. Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.			
mt42vsp200ba	1.000	Ud	Ventilador helicoidal mural con hélice de plástico reforzada con fibra de vidrio, motor para alimentación trifásica a 230/400 V	291.91	291.91	
mt42vsp900m	1.000	Ud	Accesorios y elementos de fijación de ventilador helicoidal mural, "S&P".	23.50	23.50	
MO2000015	4.000	h	Oficial 1ª Electricista	20.67	82.68	
MO4000015	4.000	h	Ayudante Electricista	20.16	80.64	
			Coste directo			478.73
			Costes indirectos	5%		23.94
			COSTE UNITARIO TOTAL			**502.67**

MÁLAGA

1. Texto convenio colectivo 2017-2021.
2. Calendario laboral 2019.
3. Revisión salarial 2019, 2020 y 2021
   y modificación convenio art. 59.

ADMINISTRACIÓN AUTONÓMICA

JUNTA DE ANDALUCÍA
CONSEJERÍA DE CONOCIMIENTO Y EMPLEO
DELEGACIÓN TERRITORIAL EN MÁLAGA
SERVICIO DE ADMINISTRACIÓN LABORAL

Convenio colectivo Industrias de la Construcción, Obras Públicas y Oficios Auxiliares de Málaga y su provincia

Expediente: 29/01/0061/2018.
Fecha: 26 de junio de 2018.
Código convenio colectivo: 29000095011982.

Visto el texto del convenio colectivo firmado por acuerdo de fecha 16 de febrero de 2018 para las industrias de la Construcción, Obras Publicas y Oficios Auxiliares de Malaga Y su provincia número de expediente REGCON, 29/01/0061/2018 y código de convenio colectivo 29000065011982 y de conformidad con lo dispuesto en el artículo 90.3 del Estatuto de los Trabajadores (Real Decreto Legislativo Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre) y el artículo 8.3 del Real Decreto 713/2010 de 28 de mayo (*BOE* número 143, de 12 de junio de 2010) esta Delegación Territorial de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo, acuerda:

1.º Ordenar su inscripción en el registro de convenios y acuerdos colectivos de trabajo a través de medios telemáticos, con notificación a la comisión negociadora, quien queda advertida de la prevalencia de la legislación general sobre aquellas cláusulas que pudieran señalar condiciones inferiores o contrarias a ellas y notificación a la comisión negociadora.

2.º Disponer su publicación en el *Boletín Oficial de la Provincia*.

Málaga, 28 de junio de 2018.

El Delegado Territorial de Conocimiento y Empleo, Mariano Ruiz Araújo.

CONVENIO COLECTIVO DE TRABAJO PARA LAS INDUSTRIAS DE LA CONSTRUCCIÓN, OBRAS PÚBLICAS Y OFICIOS AUXILIARES DE MÁLAGA Y SU PROVINCIA PARA EL AÑO 2017-2021

Reunida en Málaga, el día 30 de mayo del año 2018, la comisión negociadora del Convenio colectivo de trabajo para las Industrias de la Construcción, Obras Públicas y Oficios Auxiliares de Málaga y su provincia para los años 2017-2021, con la asistencia de don Juan Rueda Fernández, por CCOO-FECOMA; don José Manuel Pallares González, por UGT-MCA; y doña Violeta Aragón Correa, y don Francisco Romero Pérez, por parte de la Asociación Provincial de Constructores y Promotores de Málaga (ACP), todos ellos miembros de la mencionada comisión, y con el siguiente:

ORDEN DEL DÍA

Firma del texto definitivo del nuevo convenio colectivo de trabajo para las Industrias de la Construcción, Obras Públicas y Oficios Auxiliares de Málaga y su provincia para el año 2017-2021.

CVE: 20180716-04999-2018 - verificable en www.bopmalaga.es/cve.php

Acuerdan

Habiéndose logrado un acuerdo definitivo entre los representantes de los sindicatos y de la patronal en la negociación del nuevo Convenio Colectivo de Trabajo para las Industrias de la Construcción, Obras Públicas y Oficios Auxiliares de Málaga y su provincia, se ha procedido a efectuar una redacción definitiva del convenio que recoja todos los acuerdos alcanzados.

Se adjunta a la presente Acta el Texto definitivo del Convenio Colectivo de Trabajo para las Industrias de la Construcción, Obras Públicas y Oficios Auxiliares de Málaga y su Provincia para el año 2017-2021, firmado y sellado por los representantes de los sindicatos FECOMA-CCOO, MCA–UGT y de la patronal ACP MÁLAGA.

CONVENIO COLECTIVO DE TRABAJO PARA LAS INDUSTRIAS DE LA CONSTRUCCIÓN, OBRAS PÚBLICAS Y OFICIOS AUXILIARES DE MÁLAGA Y SU PROVINCIA PARA LOS AÑOS 2017, 2018, 2019, 2020, y 2021.

CAPÍTULO PRELIMINAR

Partes signatarias

Suscriben el presente Convenio Colectivo, por parte social, las Centrales Sindicales, Federación de Construcción y Servicios, (FCS de CCOO-MÁLAGA) y la Federación de Industria, Construcción y Agro de la Unión General de Trabajadores (UGT-FICA-MÁLAGA), y por parte empresarial, la Asociación Provincial de Constructores y Promotores de Málaga (A.C.P.).

Ambas partes, de conformidad con lo establecido en el artículo 87 del Texto Refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores (Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores), se reconocen como interlocutores válidos al objeto de la legitimación para la negociación y firma del presente convenio.

CAPÍTULO I

Condiciones generales

Artículo 1. *Ámbito funcional*

1. El presente convenio será de obligado cumplimiento en todas las actividades propias del sector de la construcción que se enumeran en el artículo 3 del VI Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción, publicado en el *BOE* número 232 de 26 de septiembre de 2017.

2. Las actividades que integran el campo de aplicación de este convenio son las que se relacionan y detallan, con carácter enunciativo y no exhaustivo, en el anexo I del indicado VI Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción 2017-2021.

3. Asimismo, quedan integradas en el campo de aplicación del presente convenio, las empresas y los centros de trabajo que, sin estar incluidas expresamente en el anexo I del VI Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción 2017-2021, tengan como actividad principal las propias del sector de la construcción, de acuerdo con el principio de unidad empresa.

4. También estarán sometidas a lo dispuesto en el Libro II del VI Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción 2017-2021 en relación con las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables en las obras de construcción y en canteras areneras, graveras y la explotación de tierras industriales, todasaquellas empresas que ejecuten trabajos en los centros de trabajo considerados como obras.

Artículo 2. *Ámbito personal*

1. La normativa de este convenio será de obligada y general observancia para todas las

CVE: 20180716-04999-2018 - verificable en www.bopmalaga.es/cve.php

empresas, entidades públicas y trabajadores de las actividades enumeradas en el artículo anterior.

2. Se excluye del ámbito del presente convenio el personal directivo de las empresas sometidas al mismo y que se corresponden con el Nivel I conforme lo dispuesto en la disposición transitoria segunda de este convenio. Este personal es de libre designación por la empresa. Su relación laboral se regirá por su contrato de trabajo y, en su caso, por la normativa especial que le resulte de aplicación.

Si un cargo directivo no ha sido contratado como tal, sino que accede a dicho cargo por promoción interna en la empresa, solamente estará excluido de la aplicación de este convenio mientras desempeñe dicho cargo y para las condiciones que deriven exclusivamente del mismo.

Artículo 3. *Ámbito territorial*

Este convenio es de ámbito provincial, por lo que comprenderá a todas las empresas que desarrollen cualquiera de las actividades que se relacionan y detallan, con carácter enunciativo y no exhaustivo, en el anexo I del VI Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción 2017-2021, siempre que el centro de trabajo se halle ubicado en Málaga o cualquiera otra localidad de su provincia.

Artículo 4. *Ámbito material*

1. En cuanto a la regulación de las condiciones generales de trabajo, se estará a lo dispuesto en el VI Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción 2017-2021.

2. En materia de inaplicación de las condiciones de trabajo se estará a lo dispuesto en el Capítulo III del Título Preliminar, artículos 14 al 17, del VI Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción 2017-2021.

Artículo 5. *Ámbito temporal*

Sin perjuicio de su entrada en vigor cuando sea publicado en el *Boletín Oficial de la Provincia*, el presente convenio tendrá una duración de cinco años, extendiéndose su vigencia desde el 1 enero de 2017 hasta el 31 de diciembre de 2021.

Artículo 6. *Prórroga*

"El presente convenio se entenderá denunciado automáticamente, al término de su vigencia sin necesidad de denuncia previa, salvo que las partes firmantes ypreviamente al fin de su vigencia, acuerden la prórroga del mismo.

Al término de la vigencia temporal del presente convenio, y en tanto no se sustituya por otro nuevo, quedará vigente el contenido normativodel mismo".

Artículo 7. *Condiciones más beneficiosas*

Se respetarán las condiciones más beneficiosas que los trabajadores tengan reconocidas a título personal por las empresas al entrar en vigor este Convenio, siempre y cuando fuesen más favorables, consideradas en su conjunto y en cómputo anual, respecto a los conceptos cuantificables.

Artículo 8. *Vinculación a la totalidad*

Siendo las condiciones pactadas un todo orgánico e indivisible, el presente convenio será nulo y quedará sin efecto en el supuesto de que la jurisdicción competente anulase o invalidase alguno de sus pactos. Si se diese tal supuesto, las partes signatarias de este convenio se comprometen a reunirse dentro de los diez días hábiles siguientes al de la firmeza de la resolución correspondiente con el objeto de resolver el problema planteado. Si en el plazo de cuarenta y cinco días hábiles a partir de la fecha de la firmeza de la resolución en cuestión, las partes signatarias no alcanzasen un acuerdo, se comprometen a fijar el calendario de reuniones para la negociación del convenio en su totalidad.

CVE: 20180716-04999-2018 - verificable en www.bopmalaga.es/cve.php

Artículo 9. *Revisión de precios*

Las empresas obligadas por este convenio podrán repercutir en los precios de sus trabajos en curso el incremento de coste que el mismo representa.

Artículo 10. *Normas supletorias*

En todo aquello que no se hubiese pactado en el presente convenio y que afectará,tanto a las condiciones económicas como a las relaciones laborales, se estará por ambas partes a la Legislación vigente y al VI Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción.

En materia de Seguridad y Salud, se estará a lo dispuesto en el Libro II del citado VI Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción 2017-2021.

Artículo 11. *Eficacia*

La eficacia del presente convenio se ha de entender sin perjuicio de la prioridad aplicativa que se atribuya a otros convenios de distinto ámbito, de conformidad a lo dispuesto en la legislación laboral y resto del ordenamiento jurídico.

CAPÍTULO II

Condiciones generales de ingreso

Artículo 12. *Ingreso en el trabajo*

1. La admisión del personal se efectuará de acuerdo con las disposiciones generales vigentes sobre colocación, así como las disposiciones especiales según el tipo de trabajo o circunstancias del trabajador.

2. Las empresas están obligadas a comunicar a los servicios públicos de empleo, en el plazo de los diez días siguientes a su concertación, el contenido de los contratos de trabajo que celebren o las prórrogas de los mismos, deban o no formalizarse por escrito, en los términos previstos en el Real Decreto 1424/2002, de 27 de diciembre, por el que se regula el contenido de los contratos de trabajo y de sus copias básicas a los servicios públicos de empleo, y el uso de medios telemáticos en relación con aquellos.

3. Asimismo la empresa deberá enviar o remitir a los citados servicios la copia básica de los contratos de trabajo, previamente entregada a la representación de los trabajadores, si la hubiere. En todo caso se le entregará una copia completa del contrato al trabajador contratado.

4. Se prohíbe emplear a trabajadores menores de 18 años para la ejecución de trabajos en las obras, sin perjuicio de lo establecido en el artículo 19 referente al contrato para la formación.

5. La acreditación de la categoría profesional por la Tarjeta Profesional de la Construcción no obliga a la empresa a la contratación del trabajador con esa categoría.

Artículo 13. *Pruebas de aptitud*

1. Las empresas, previamente al ingreso, podrán realizar a los interesados las pruebas de selección, prácticas y psicotécnicas, que consideren necesarias para comprobar si su grado de aptitud y su preparación son adecuados a la categoría profesional y puesto de trabajo que vayan a desempeñar.

2. El trabajador, con independencia de su categoría profesional, y antes de su admisión en la empresa, será sometido a un control de salud, según se establece en el artículo siguiente.

3. Una vez considerado apto, el trabajador contratado deberá aportar la documentación necesaria para la formalización del contrato de trabajo.

Artículo 14. *Vigilancia y control de salud.*

Sin perjuicio de cuantas obligaciones y criterios se establecen, en cuanto a la vigilancia de la salud, en el artículo 22 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, las partes acuerdan:

CVE: 20180716-04999-2018 - verificable en www.bopmalaga.es/cve.php

1. La empresa vendrá obligada a realizar reconocimiento médico previo a la admisión y reconocimientos médicos periódicos a todos los trabajadores a su servicio, al menos una vez al año, según los protocolos médicos inherentes a su puesto de trabajo.
   Los reconocimientos periódicos posteriores al de admisión serán de libre aceptación para el trabajador, si bien, a requerimiento de la empresa, deberá firmar la no aceptación cuando no desee someterse a dichos reconocimientos. No obstante, previo informe de la representación de los trabajadores, la empresa podrá establecer el carácter obligatorio del reconocimiento en los supuestos en que sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre la salud de los trabajadores o para verificar si el estado de salud del trabajador puede constituir un peligro para el mismo, para los demás trabajadores o para otras personas relacionadas con la empresa. En particular, la vigilancia de la salud será obligatoria en todos aquellos trabajos de construcción en que existan riesgos por exposición a amianto, en los términos previstos en el Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
2. En todos los casos el reconocimiento médico será adecuado al puesto de trabajo de que se trate. La empresa garantizará a los trabajadores a su servicio la vigilancia de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al puesto de trabajo, tanto en el momento previo a la admisión como con carácter periódico.
3. La Comisión Paritaria Sectorial de Seguridad y Salud del VI Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción 2017-2021 estudiará en el futuro la posibilidad y conveniencia de establecer los aspectos mínimos que deba comprender todo reconocimiento médico.
   También estudiará la forma de evitar la repetición de reconocimientos médicos a un mismo trabajador en un mismo año, por cambio de empresa, una vez se implante la tarjeta profesional.
4. En ningún caso, los costes de estos reconocimientos médicos podrán ser a cargo del trabajador y, en los periódicos, además, los gastos de desplazamiento originados por los mismos serán a cargo de la respectiva empresa, quién podrá concertar dichos reconocimientos con entidades que cuenten con personal sanitario con competencia técnica, formación y capacidad acreditada.

Artículo 15. *Periodo de prueba*

1. En las modalidades de contratos regulados en este convenio, podrá concertarse por escrito un periodo de prueba que en ningún caso podrá exceder de:

a) Técnicos titulados superiores y medios: Seis meses.
b) Empleados:
   Niveles III, excepto titulados medios, IV y V: Tres meses.
   Niveles VI al X: Dos meses.
   Resto de personal: Quince días naturales.
c) Personal operario:
   Encargados y capataces: Un mes.
   Resto de personal: Catorce días naturales.

2. Durante el periodo de prueba el trabajador tendrá los derechos y obligaciones correspondientes a su categoría profesional y puesto de trabajo que desempeñe, como si fuera de plantilla, excepto los derivados de la resoluciónde la relación laboral, que podrá producirse a instancia de cualquiera de las partes durante su transcurso, sin necesidad de previo aviso y sin que ninguna de las partes tenga derecho a indemnización alguna, debiéndose comunicar el desistimiento por escrito.

3. Transcurrido el período de prueba sin que se haya producido el desistimiento, el contrato producirá plenos efectos, computándose el tiempo de los servicios prestados a efectos de permanencia en la empresa.

CVE: 20180716-04999-2018 - verificable en www.bopmalaga.es/cve.php

4. Los titulares de la Tarjeta Profesional de la Construcción expedida por la Fundación Laboral de la Construcción con contrato de fijo de obra u otra modalidad de contrato temporal regulado en el presente convenio, estarán exentos del período de prueba para los trabajos de su categoría profesional, siempre que conste en su Tarjeta Profesional haber acreditado su cumplimiento en cualquier empresa anterior.

CAPÍTULO III

Contratación

Artículo 16. *Contratación*

El ingreso al trabajo – que podrá realizarse de conformidad con cualquiera de las modalidades de contratación reguladas en el Texto Refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores (Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre), disposiciones complementarias y en el VI Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción 2017-2021 – será para un puesto de trabajo concreto. Éste viene determinado por las tareas o funciones que desempeñe el trabajador, la categoría profesional que le corresponda dentro de la clasificación vigente y por el centro de trabajo donde se desempeñe la actividad, de manera que cualquier modificación en alguno de los factores anteriores constituye un cambio de puesto de trabajo.

Artículo 17. *Contrato de fijo de plantilla*

1. Este contrato es el que conciertan empresario y trabajador para la prestación laboral de éste en la empresa por tiempo indefinido. Esta será la modalidad normal de contratación a realizar por empresarios y trabajadores en todos los centros de trabajo de carácter permanente.

2. Con el objeto de fomentar la contratación indefinida, se podrá usar esta modalidad contractual en los supuestos previstos en la legislación vigente.

Artículo 18. *Contrato fijo de obra*

1. La disposición adicional tercera del Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores y la Ley 32/2006, de 18 de octubre, Reguladora de la Ley de la Subcontratación en el Sector de la Construcción otorga a la negociación colectiva de ámbito estatal la facultad de adaptar al sector de la construcción el contrato de obra o servicio determinado regulado con carácter general en el artículo 15 del ET.

De acuerdo con ello la indicada adaptación se realiza mediante el presente contrato que, además de los restantes caracteres que contiene, regula de forma específica el artículo 15.1.a) y 5 y el artículo 49.c) del ET para el sector de la construcción.

2. Este contrato se concierta con carácter general para una sola obra, con independencia de su duración, y terminará cuando finalicen los trabajos del oficio y categoría del trabajador en dicha obra. Su formalización se hará siempre por escrito.

Por ello y con independencia de su duración, no será de aplicación lo establecido en el párrafo primero del artículo 15.1 a) del ET, continuando manteniendo los trabajadores la condición de «fijos de obra», tanto en estos casos como en los supuestos de sucesión empresarial del 44 del E.T. o de subrogación regulado en el artículo 27 del VI Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción 2017-2021.

3. Sin embargo, manteniéndose el carácter de único contrato, el personal fijo de obra, sin perder dicha condición de fijo de obra, podrá prestar servicios a una misma empresa en distintos centros de trabajo de una misma provincia siempre que exista acuerdo expreso para cada uno de los distintos centros sucesivos, durante un periodo máximo de 3 años consecutivos, salvo que los trabajos de su especialidad en la última obra se prolonguen más allá de dicho término, suscribiendo a tal efecto el correspondiente documento según el modelo que figura en el anexo II y devengando los conceptos compensatorios que correspondan por sus desplazamientos.

CVE: 20180716-04999-2018 - verificable en www.bopmalaga.es/cve.php

En este supuesto y con independencia de la duración total de la prestación, tampoco será de aplicación lo establecido tanto en el apartado 1.a) párrafo primero del artículo 15 del ET como en el apartado 5, continuando manteniendo los trabajadores, como se ha indicado, la condición de «fijos de obra».

4. Teniendo en cuenta la especial configuración del sector de la construcción y sus necesidades, sobre todo en cuanto a la flexibilidad en la contratación y la estabilidad en el empleo del sector mejorando la seguridad y salud en el trabajo así como la formación de los trabajadores, conforme a lo establecido en la disposición adicional tercera del Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores no se producirá sucesión de contratos por la concertación de diversos contratos fijos de obra para diferentes puestos de trabajo en el sector, teniendo en cuenta la definición de puesto de trabajo dada en el artículo 22 del VI Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción 2017-2021, y por tanto no será de aplicación lo dispuesto en el párrafo 5.º del artículo 15 del ET.

5. Por lo tanto, la contratación con o sin solución de continuidad, para diferente puesto de trabajo mediante dos o más contratos fijos de obra con la misma empresa o grupo de empresas en el periodo y durante el plazo establecido en el artículo 15.5 del ET, no comportará la adquisición de la condición establecida en dicho precepto.

A tal efecto nos encontramos ante puestos de trabajo diferentes cuando se produce la modificación en alguno de los factores determinados en el artículo 22 del VI Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción 2017-2021.

La indicada adquisición de condición tampoco operará en el supuesto de producirse bien la sucesión empresarial establecida en el artículo 44 del ET o la subrogación recogida en el artículo 27 del VI Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción 2017-2021.

6. El cese de los trabajadores deberá producirse cuando la realización paulatina de las correspondientes unidades de obra haga innecesario el número de los contratados para su ejecución, debiendo reducirse este de acuerdo con la disminución real del volumen de obra realizada. Este cese deberá comunicarse por escrito al trabajador con una antelación de 15 días naturales. No obstante, el empresario podrá sustituir este preaviso por una indemnización equivalente a la cantidad correspondiente a los días de preaviso omitidos calculada sobre los conceptos salariales de las tablas del Convenio aplicable, todo ello sin perjuicio de la notificación escrita del cese. La citada indemnización deberá incluirse en el recibo de salario con la liquidación correspondiente al cese.

7. Si se produjera la paralización temporal de una obra por causa imprevisible para el empresario y ajena a su voluntad, tras darse cuenta por la empresa a la representación de los trabajadores del centro o, en su defecto, a la Comisión Paritaria Provincial, operarán la terminación de obra y cese previsto en el apartado precedente, a excepción del preaviso. La representación de los trabajadores del centro o, en su defecto, la Comisión Paritaria Provincial, dispondrá, en su caso, de un plazo máximo improrrogable de una semana para su constatación a contar desde la notificación.

El empresario contrae también la obligación de ofrecer de nuevo un empleo al trabajador cuando las causas de paralización de la obra hubieran desaparecido. Dicha obligación se entenderá extinguida cuando la paralización se convierta en definitiva. Previo acuerdo entre las partes, el personal afectado por esta terminación de obra podrá acogerse a lo regulado en el apartado 3 de este artículo.

Este supuesto no será de aplicación en el caso de paralización por conflicto laboral.

8. En todos los supuestos regulados en los apartados anteriores, y según lo previsto en la disposición adicional tercera del Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores y el artículo 49.1.c) del ET, se establece una indemnización por cese del 7 por ciento calculada sobre los conceptos salariales de las tablas del presente convenio aplicables devengados durante la vigencia del contrato, y siempre y en todo caso, respetando la cuantía establecida en el citado artículo 49.1 c) del ET.

CVE: 20180716-04999-2018 - verificable en www.bopmalaga.es/cve.php

Artículo 19. *Otras modalidades de contratación*

1. Los trabajadores que formalicen contratos de duración determinada, conforme a lo establecido en el artículo 15.1,b) del ET o contrato de interinidad, tendrán derecho, una vez finalizado el contrato por expiración del tiempo convenido, a percibir una indemnización de carácter no salarial por cese del 7 por 100 calculada sobre los conceptos salariales de las tablas del convenio aplicable devengados durante la vigencia del contrato, y siempre y en todo caso, respetando la cuantía establecida en el citado artículo 49.1 c) del ET.

2. La duración máxima de los contratos celebrados de acuerdo al indicado artículo 15.1,b) del ET será de doce meses dentro de un periodo de dieciocho, computándose dicha duración desde que se produzca la causa que justifica su celebración. En tal supuesto, se considerará que se produce la causa que justifica la celebración del citado contrato cuando se incremente el volumen de trabajo o se considere necesario aumentar el número de personas que realicen un determinado trabajo o presten un servicio.

3. Las empresas afectadas por este Convenio y las Empresas de Trabajo Temporal podrán concertar contratos de puesta a disposición.

De conformidad con el artículo 8.b) Ley 14/1994, de 1 de junio, por la que se regulan las Empresas de Trabajo Temporal y el artículo 17, apartado 6, de la Ley 35/2010, de 17 de septiembre, de medidas urgentes para la reforma del mercado de trabajo, las empresas afectadas por el presente convenio no podrán celebrar contratos de puesta a disposición para las ocupaciones, puestos de trabajo o tareas que expresamente se determinan en el anexo VII del VI Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción 2017-2021, y ello por razón de los riesgos para la seguridad y salud en el trabajo asociados a los mismos. A estos contratos les será de aplicación las siguientes disposiciones:

a) Los trabajadores contratados para ser cedidos a empresas usuarias tendrán derecho durante los periodos de prestación de servicios en las mismas a la aplicación de las condiciones esenciales de trabajo y empleo establecidas en el correspondiente convenio colectivo sectorial que les corresponderían de haber sido contratados directamente por la empresa usuaria para ocupar el mismo puesto.
b) A estos efectos, se considerarán condiciones esenciales de trabajo y empleo las referidas a la remuneración, la duración de la jornada, las horas extraordinarias, los periodos de descanso, el trabajo nocturno, las vacaciones y los días festivos.
c) La remuneración comprenderá todas las retribuciones económicas, fijas o variables, establecidas para el puesto de trabajo a desarrollar en el indicado convenio colectivo sectorial aplicable a la empresa usuaria que estén vinculadas a dicho puesto de trabajo. Deberá incluir, en todo caso, la parte proporcional correspondiente al descanso semanal, las pagas extraordinarias, los festivos y las vacaciones. Será responsabilidad de la empresa usuaria la cuantificación de las percepciones finales del trabajador y, a tal efecto, dicha empresa usuaria deberá consignar las retribuciones a que se refiere este párrafo en el contrato de puesta a disposición del trabajador.
d) Asimismo, los trabajadores contratados para ser cedidos tendrán derecho a que se les apliquen las mismas disposiciones que a los trabajadores de la empresa usuaria en materia de protección de las mujeres embarazadas y en período de lactancia, y de los menores, así como a la igualdad de trato entre hombres y mujeres y a la aplicación de las mismas disposiciones adoptadas con vistas a combatir las discriminaciones basadas en el sexo, la raza o el origen étnico, la religión o las creencias, la discapacidad, la edad o la orientación sexual.
e) Cuando el contrato se haya concertado por tiempo determinado el trabajador tendrá derecho, además, a recibir una indemnización económica a la finalización del contrato de puesta a disposición equivalente a la parte proporcional de la cantidad que resultaría de abonar una indemnización por cese del 7 por 100 calculada sobre todos los conceptos salariales de las tablas del presente convenio devengados durante la vigencia del

CVE: 20180716-04999-2018 - verificable en www.bopmalaga.es/cve.php

contrato, y siempre y cuando no haya establecida otra por Ley y siempre y en todo caso, respetando la cuantía establecida en el artículo 11.2 de la Ley 14/1994, de 1 de junio, por la que se regulan las empresas de trabajo temporal. En este caso la indemnización podrá ser prorrateada durante la vigencia del contrato.

f) Los trabajadores cedidos por las empresas de trabajo temporal deberán poseer la formación teórica y práctica en materia de prevención de riesgos laborales necesaria para el puesto de trabajo a desempeñar, teniendo en cuenta su cualificación y experiencia profesional y los riesgos a los que vaya a estar expuesto. Siempre que se posible esta formación se corresponderá con la prevista en el Libro II del VI Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción 2017-2021. Los trabajadores cedidos deberán estar en posesión de la Tarjeta Profesional de la Construcción, cuando ello sea procedente.

g) Igualmente, tendrán derecho a la utilización de los servicios de transporte, de comedor, de guardería y otros servicios comunes e instalaciones colectivas de la empresa usuaria durante el plazo de duración del contrato de puesta a disposición en las mismas condiciones que los trabajadores contratados directamente por la empresa usuaria.

h) La empresa usuaria deberá informar a los trabajadores cedidos por empresas de trabajo temporal, sobre la existencia de puestos de trabajo vacantes, a fin de garantizarles las mismas oportunidades de acceder a puestos permanentes que a los trabajadores contratados directamente por aquella. Esta información podrá facilitarse mediante un anuncio público en un lugar adecuado de la empresa o centro de trabajo, o mediante otros medios previstos en la negociación colectiva, que aseguren la transmisión de la información.

4. El contrato para la formación y el aprendizaje viene regulado, además de por el Real Decreto-Ley 10/2011, de 26 de agosto, de medidas urgentes para la promoción del empleo de los jóvenes, el fomento de la estabilidad en el empleo y el mantenimiento del programa de recualificación profesional de las personas que agoten su protección por desempleo, Ley 3/2012, de 6 de julio, de medidas urgentes para la reforma del mercado laboral y el Real Decreto 1529/2012, de 8 de noviembre, por el que se desarrolla el contrato para la formación y el aprendizaje y se establecen las bases de la formación profesional dual, por las siguientes disposiciones:

a) El sector reconoce la importancia que el contrato para la formación puede tener para la incorporación, con adecuada preparación, de determinados colectivos de jóvenes. Esta preparación debe recoger tanto el aspecto práctico de cada oficio como el conocimiento y adecuación al sistema educativo general. A este respecto, las partes firmantes manifiestan su interés en que la formación, teórica y práctica correspondiente a los contratos para la formación se lleve a cabo a través de las instituciones formativas de que se ha dotado el sector.

b) El contrato para la formación y el aprendizaje tendrá por objeto la cualificación profesional de los trabajadores en un régimen de alternancia de actividad laboral retribuida en una empresa con actividad formativa recibida en el marco del sistema de formación profesional para el empleo o del sistema educativo, adecuado desempeño de un oficio o puesto de trabajo cualificado en el sector de la construcción.

c) El contrato para la formación y el aprendizaje se podrá celebrar con trabajadores mayores de dieciséis años y menores de veinticinco años que carezcan de la cualificación profesional reconocida por el sistema de formación profesional para el empleo o del sistema educativo requerida para concertar un contrato en prácticas.

d) En los contratos para la formación y el aprendizaje que se celebren con desempleados que se incorporen como alumnos-trabajadores a los programas públicos de empleo-formación, tales como los de escuelas taller, casas de oficios, talleres de empleo u otros que se puedan aprobar, el límite máximo de edad será el establecido en las disposiciones que regulen el contenido de los citados programas. Igualmente podrá celebrarse el contrato para la formación sin aplicación del límite máximo de edad anteriormente señalado, cuando se concierte con personas con discapacidad.

CVE: 20180716-04999-2018 - verificable en www.bopmalaga.es/cve.php

e) No podrán ser contratados bajo esta modalidad por razón de edad, los menores de dieciocho años para los oficios de vigilante, pocero y entibador, ni para aquellas tareas o puestos de trabajo que expresamente hayan sido declarados como especialmente tóxicos, penosos, peligrosos e insalubres.

f) La duración mínima del contrato será de un año y la máxima de dos, si bien podrá prorrogarse por doce meses más para los contratos a los que se refieren los apartados c) y e) precedente, o cuando ello sea necesario en atención a las necesidades del proceso formativo del trabajador en los términos que se establezcan por las normas vigentes, o en función de las necesidades organizativas o productivas de las empresas de acuerdo con lo dispuesto en el presente convenio, o cuando se celebre con trabajadores que no haya obtenido el título de graduado en Educación Secundaria Obligatoria.

La formación en los contratos para la formación y el aprendizaje que se celebren con trabajadores que no hayan obtenido el título de graduado en Educación Secundaria Obligatoria deberá permitir la obtención de dicho título.

Cuando se celebre por un plazo inferior al máximo establecido en el párrafo anterior, podrá prorrogarse antes de su terminación por acuerdo entre las partes, hasta por dos veces, por períodos no inferiores a seis meses, sin que el tiempo acumulado, incluido el de las prórrogas, pueda exceder del referido plazo máximo. Cuando su duración sea superior a un año, la parte que formule la denuncia del mismo está obligada a notificar a la otra su terminación con una antelación mínima de quince días.

Expirada la duración máxima del contrato para la formación, el trabajador no podrá ser contratado bajo esta modalidad por la misma o distinta empresa. No se podrán celebrar contratos para la formación y el aprendizaje cuando el puesto de trabajo correspondiente al contrato haya sido desempeñado con anterioridad por el trabajador en la misma empresa por tiempo superior a doce meses. A estos efectos, la empresa podrá recabar del servicio público de empleo certificación en la que conste el tiempo que el trabajador ha estado contratado para la formación con anterioridad a la contratación que se pretende realizar.

g) El trabajador deberá recibir la formación inherente al contrato para la formación y el aprendizaje directamente en un centro formativo de la red a que se refiere la disposición adicional quinta de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, previamente reconocido para ello por el sistema nacional de empleo.

h) La actividad laboral desempeñada por el trabajador en la empresa deberá estar relacionada con las actividades formativas, que deberán comenzar en el plazo máximo de cuatro meses a contar desde la fecha de la celebración del contrato. Además, el tipo de trabajo que debe prestar el trabajador en formación estará directamente relacionado con las tareas propias del nivel ocupacional, oficio o puesto de trabajo objeto de contrato. Entre estas tareas se incluyen las labores de limpieza y mantenimiento de los utensilios y herramientas empleados en la labor conjunta con la diligencia correspondiente a su aptitud y conocimientos profesionales.

El empresario, en el contrato de trabajo, viene obligado a designar la persona que actuará como tutor del trabajador en formación, que deberá ser aquella que por su oficio o puesto cualificado desarrolle su actividad auxiliada por este y que cuente con la cualificación o experiencia profesional adecuada. El propio empresario podrá asumir esta tarea, siempre que desarrolle su actividad profesional en la misma obra que el trabajador en formación.

i) La retribución de los contratados para la formación y el aprendizaje se ajustará a los siguientes porcentajes, aplicables al salario del nivel IX de las tablas de cada convenio y referidos a una jornada del 100 por 100 de trabajo efectivo.

CVE: 20180716-04999-2018 - verificable en www.bopmalaga.es/cve.php

Colectivos de la letra c) y e) de este artículo:
1.er año: 60 por 100.
2.º año: 70 por 100.
3.er año: 85 por 100.
Colectivos de las letras d) de este artículo:
1.er año: 95 por 100.
2.º año: 100 por 100.

j) Los contratados en formación tendrán derecho, asimismo, a los pluses extrasalariales previstos en el artículo 47 del presente convenio y en igual cuantía que el señalado para el resto de los trabajadores.

k) Con carácter general, la suspensión del contrato en virtud de las causas previstas en los artículos 45 y 46 del ET no comportará la ampliación de su duración, salvo pacto en contrario. No obstante, la situación de incapacidad temporal del contratado para la formación inferior a seis meses comportará la ampliación de la duración del contrato por igual tiempo al que el contrato haya estado suspendido por esta causa. Las situaciones de incapacidad temporal, riesgo durante el embarazo, maternidad, adopción o acogimiento, riesgo durante la lactancia y paternidad interrumpirán el cómputo de la duración del contrato.

l) Si concluido el contrato, el contratado para la formación y el aprendizaje no continuase en la empresa, esta le entregará un certificado acreditativo del tiempo trabajado con referencia al oficio objeto de la formación y del aprovechamiento que, a su juicio, ha obtenido en su formación práctica.
La Fundación Laboral de la Construcción a través de sus centros propios o colaboradores, dará, en su caso, la calificación a través de las pruebas correspondientes, previamente homologadas, tanto del aprovechamiento teórico como práctico y decidirá su pase a la categoría de oficial.

m) Asimismo, el trabajador contratado para la formación tendrá derecho a una indemnización por cese del 4,5 por 100 calculado sobre los conceptos salariales de las tablas del convenio devengados durante la vigencia del contrato, calculados conforme a los criterios establecidos en la letra i) de este artículo.

Artículo 20. *Garantías de la contratación*

Con independencia de lo dispuesto en la Legislación vigente en materia de contratación, se establecen las siguientes garantías:

1. El contrato de trabajo se formalizará por cuadruplicado ejemplar. El trabajador solo firmará una vez suscritas todas las cláusulas delmismo, recibiendo de forma inmediata una copia en la que conste su firma y la del empresario. Una vez registrado en la Oficina de Empleo, el trabajador canjeará la copia que le fue entregada en el acto de la firma por la diligenciada ante la Oficina de Empleo.
2. En cada centro de trabajo expondrán las empresas, mensualmente, una copia o fotocopia de losmodelos TC1 y TC2 del último mes ingresado, debidamente sellado por la Entidad Gestora de la Seguridad Social o Entidad Bancaria en la que se efectuara el ingreso, salvo que se opte por su entrega a la representación Sindical en la empresa.
Las empresas contratistas vendrán obligadas a exigir de los subcontratistas el cumplimiento de dicha obligación.
3. En el plazo de diez días a partir de la fecha de su ingreso, la empresa entregará al trabajador una copia del Parte de Alta en la Seguridad Social, debidamente sellado por la Entidad Gestora de la Seguridad Social.
Este documento deberá ser portado por el trabajador, obligatoriamente, durante toda la jornada laboral, debiendo ser exhibido a petición del representante de la empresa en el

CVE: 20180716-04999-2018 - verificable en www.bopmalaga.es/cve.php

Centro de trabajo. Asimismo, los representantes sindicales o integrantes de la Sección Sindical de la empresa podrán exigir al trabajador la exhibición de dicho documento.

Artículo 21. *Garantías de empleo*

1. El personal con "Contrato fijo de obra" que preste sus servicios habitualmente en una misma empresa y en distintos Centros de trabajo durante un período máximo de tres años consecutivos, adquirirá la condición de fijo de plantilla cuando no conste en el contrato de trabajo el previo acuerdo de las partes para la prestación de servicios en distintas obras durante el indicado período según dispone el artículo 18.3 de este convenio.

2. Tendrán la consideración de fijo de plantilla de la empresa que directamente los empleó, todos aquellos trabajadores que, superado el plazo habitual del periodo de prueba, se encuentren trabajando sin haber firmado contrato o sin dar de Alta en la Seguridad Social, previo informe del Inspector de Trabajo de haber levantado Acta de Infracción de Normas contra la empresa.

Artículo 22. *Subcontratación*

Las empresas que subcontraten con otras del sector la ejecución de obras oservicios responderán en los términos establecidos en el artículo 42 del texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores (Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre), y en la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

Asimismo, se extenderá la responsabilidad a la indemnización de naturaleza no salarial por muerte, gran invalidez, incapacidad permanente absoluta o total derivadas de accidente de trabajo o enfermedad profesional pactada en el artículo 65 del VI Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción 2017-2021 (artículo 51 del Convenio Provincial), quedando limitado el ámbito de esta responsabilidad exclusivamente respecto de los trabajadores de las empresas subcontratadas obligadas por el VI Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción 2017-2021.

Artículo 23. *Subrogación de personal en contratas de mantenimiento de carreteras o vías férreas, redes de agua, concesiones municipales para el mantenimiento y conservacion de aceras, pavimentos, vias publicas y alcantarillado*

Se estará a lo dispuesto en el artículo 27 del VI Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción 2017-2021.

Artículo 24. *Ordenación y prestación del trabajo*

Se estará a lo dispuesto en los artículos 29 al 32, ambos inclusive, del VI Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción 2017-2021.

Artículo 25. *Trabajos por tarea, a destajo o por unidad de obra, con primas a la producción o con incentivos*

1. Se caracterizan estos sistemas por poner en relación directa la retribución con la producción del trabajo, con independencia, en principio, del tiempo invertido en su realización y por tener como objetivo la consecución de un rendimiento superior al normal.

2. El trabajo a tarea consiste en la realización, por jornada, de una determinada cantidad de obra o trabajo.

Si el trabajador termina la tarea antes de concluir la jornada diaria, la empresa podrá ofrecerle, y este aceptar o no, entre continuar prestando sus servicios hasta la terminación de la jornada, o que abandone el trabajo, dando por concluida la misma.

En el primer caso, la empresa deberá abonar el tiempo que medie entre la terminación de la tarea y la conclusión de la jornada diaria, como si se tratase de horas extraordinarias fijadas en el anexo VI de este convenio, pero sin que se computen éstas al efecto del límite fijado para las mismas en el artículo 35.2 del texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores (Real

CVE: 20180716-04999-2018 - verificable en www.bopmalaga.es/cve.php

Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre), y sin que pueda exigirse durante dicho período un rendimiento superior al normal.

3. En los trabajos a destajo o por unidad de obra, y a efectos de su retribución, solo se atiende a la cantidad y calidad de la obra o trabajo realizado, pagándose por piezas, medidas, trozos, conjuntos o unidades determinadas, independientemente del tiempo invertido en su realización, si bien puede estipularse un plazo para su terminación, en cuyo caso, deberá terminarse dentro de él, pero sin que pueda exigirse, en este caso, un rendimiento superior al normal.

4. En los trabajos que se presten a su aplicación, podrán establecerse primas a la productividad o incentivos, de tal forma que a los mayores rendimientos que se alcancen en el trabajo, correspondan unos ingresos que guarden, respecto a los normales, al menos, la misma proporción que la de dichos rendimientos en relación con los normales.

5. Si en cualquiera de los sistemas previstos en este artículo, el trabajador no alcanzase el rendimiento previsto por causa no imputable a la empresa, ni al trabajador, éste tendrá derecho, al menos, al salario fijado para su categoría profesional más un 25 por 100.

6. Previamente a su implantación o revisión colectivas de estos sistemas, en cuanto suponen casos subsumibles en los supuestos de hecho del artículo 64.5 f) del Texto Refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores (Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre), deberá solicitarse, en su caso, a los representantes legales de los trabajadores el informe a que dicho precepto se refiere, y que deberán estos emitir en el plazo improrrogable de quince días estando sujetas dichas implantación o revisión a lo dispuesto en el artículo 41 del Texto Refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores (Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre)

7. Las empresas afectadas por el presente convenio que deseen la implantación de los sistemas de trabajo a que se refiere este artículo, para cualquier oficio u especialidad, podrán contratar libremente cuantos trabajadores precisen para la ejecución de las unidades de obra objeto de destajo.

8. Cuando se extinga el contrato de trabajo, el trabajador contratado expresamente para realización de trabajos a destajo tendrá derecho a percibir la indemnización por cese que se fija en el artículo 18.8, calculada en los términos previstos en el mismo.

Artículo 26. *Clasificación profesional*

1. Sobre la base de lo dispuesto en el artículo 22 del ET y respondiendo a las necesidades actuales del trabajo en el sector, se establece un sistema de clasificación profesional de los trabajadores del sector de la construcción en grupos profesionales.

2. La clasificación profesional se estructura en ocho grupos profesionales con tres áreas funcionales: Gestión técnica, diseño y planificación; producción y actividades asimiladas; y servicios transversales.

3. En el anexo I bis de este convenio se define el contenido de cada una de las áreas y grupos profesionales.

4. En el anexo I TER de este convenio se recoge la tabla de equivalencias profesionales entre la clasificación anterior dividida en categorías profesionales y la nueva clasificación en grupos profesionales con sus correspondientes niveles retributivos.

Artículo 27. *Productividad, tablas de rendimientos y promoción en el trabajo*

Se estará a lo dispuesto en los artículos 37 al 46, ambos inclusive, del VI Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción 2017-2021.

CAPÍTULO IV

Percepciones económicas

Artículo 28. *Conceptos y estructura*

Se estará a lo dispuesto en los artículos 47 al 49, ambos inclusive, del VI Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción 2017-2021.

CVE: 20180716-04999-2018 - verificable en www.bopmalaga.es/cve.php

Artículo 29. *Incrementos económicos*

1. Las retribuciones del personal afectado por este convenio, según niveles y categorías definidos en el anexo I, se regirán durante los años 2017 y 2018 por las tablas que figura como anexo II al final del mismo:

INCREMENTO ECONÓMICO AÑO 2017

Las tablas salariales vigentes durante el año 2016 y vigentes durante el ejercicio se actualizarán en 1,9 por ciento con efectos desde el 1 de enero de 2017.

INCREMENTO ECONÓMICO AÑO 2018

Los agentes sociales firmantes del presente convenio, conscientes de la leve mejoría de la situación económica general que afecta en menor medida al sector de la construcción, y con el objeto de dar estabilidad a las relaciones laborales colectivas e individuales, han decidido fijar el incremento salarial para el año 2018, tomando las tablas vigentes durante el año 2017 como base, éstas se actualizarán, conforme a lo establecido en el artículo 52 del VI CGSC, incrementándolas en un 2 por ciento para el año 2018, con efectos desde el día 1 de enero de 2018.

2. Para la revisión salarial correspondiente a los años 2019, 2020, 2021, se estará a lo que, para cada uno de los mismos sea objeto de acuerdo y publicación por la comisión negociadora del presente convenio.

Artículo 30. *Absorción y compensación*

1. Las percepciones económicas cuantificadas que se establecen en este convenio tienen el carácter de mínimas.

2. A la entrada en vigor del presente convenio, las empresas afectadas podrán absorber y compensar los aumentos o mejoras que contiene, de las percepciones económicas realmente abonadas a los trabajadores, cualquiera que sea su origen, siempre que éstas sean superiores en su conjunto y cómputo anual.

3. La absorción y compensación solo se podrán efectuar comparando globalmente conceptos de naturaleza salarial o de naturaleza extrasalarial y en cómputo anual.

4. No obstante, no serán absorbibles ni compensables las cantidades abonadas en concepto de "gratificación voluntaria" no pactadas y de carácter discontinúo, que deberán figurar en el recibo de salarios bajo denominación específica de "Gratificación Especial".

Artículo 31. *Pago del salario*

1. Todas las percepciones, excepto las de vencimiento superior al mes, se abonarán mensualmente, por periodos vencidos y dentro de los cinco primeros días hábiles del mes siguiente al de su devengo, aunque el trabajador tendrá derecho a percibir quincenalmente anticipos cuya cuantía no será superior al 90 por 100 de las cantidades devengadas.

2. Las empresas destinarán al pago, la hora inmediatamente siguiente a la finalización de la jornada ordinaria, en las fechas habituales de pago. Cuando por necesidades organizativas se realice el pago dentro de la jornada laboral, esta se interrumpirá y se prolongará después del horario de trabajo por el tiempo invertido en el pago, sin que en ningún caso tal prolongación pueda exceder en más de una hora.

3. El tiempo invertido en el pago de retribuciones y anticipos a cuenta de las mismas, quedará exento del cómputo de la jornada laboral, considerándose como de mera permanencia en el centro de trabajo y por tanto no retribuido a ningún efecto.

4. Las empresas quedan facultadas para pagar las retribuciones y anticipos a cuenta de los mismos, mediante cheque, transferencia u otra modalidad de pago a través de entidad bancaria o financiera. Si la modalidad de pago fuera el cheque, el tiempo invertido en su cobro será por cuenta del trabajador.

5. El trabajador deberá facilitar a la empresa, al tiempo de su ingreso o incorporación a la misma, su Número de Identificación Fiscal (NIF), de conformidad con la normativa aplicable al respecto.

CVE: 20180716-04999-2018 - verificable en www.bopmalaga.es/cve.php

Artículo 32. *Recibos de salarios*

Las empresas afectadas por este convenio están obligadas a extender los recibos de salarios en los modelos oficiales o legalmente autorizados.

Artículo 33. *Antigüedad consolidada*

Como consecuencia del Acuerdo Sectorial Nacional de la Construcción sobre el concepto económico de antigüedad firmado el 18 de octubre de 1996 (*BOE* de 21 de noviembre de 1996), se asumen por ambas partes firmantes los siguientes compromisos:

a) Los trabajadores mantendrán y consolidarán los importes a los que tuvieran derecho, por el complemento personal de antigüedad, el 21 de noviembre de 1996.
   Al importe anterior así determinado se adicionará, en su caso, a cada trabajador que ya viniera percibiendo alguna cuantía por este concepto, el importe equivalente a la parte proporcional de antigüedad que el trabajador tuviera devengada y no cobrada al 21 de noviembre de 1996, calculándose por defecto o por exceso, por años completos. Para el cálculo de los importes de esta parte de antigüedad devengada y no cobrada se tendrán en cuenta los importes que para cada categoría y nivel fije cada convenio de ámbito inferior.
b) Los importes obtenidos, al amparo de lo previsto en la letra a) se mantendrán invariables y por tiempo indefinido como un complemento retributivo «ad personam», es decir, no sufrirán modificaciones en ningún sentido y por ninguna causa, extinguiéndose juntamente con la extinción del contrato del trabajador afectado con su empresa. Dicho complemento retributivo «ad personam» se reflejará en los recibos oficiales de salario con la denominación de «antigüedad consolidada».
c) Como anexos IV y V se adjuntan tablas calculadas por niveles para la fijación del Complemento por Antigüedad Consolidada según años de antigüedad en la empresa el 21 de noviembre de 1996.

Artículo 34. *Complemento por discapacidad*

Los trabajadores que, reconocido por el organismo oficial correspondiente, acrediten los grados de discapacidad que se recogen a continuación, percibirán como complemento personal las cantidades que se detallan:

GRADOS DE DISCAPACIDAD COMPRENDIDA ENTRE EL	IMPORTE BRUTO POR MES NATURAL DEL COMPLEMENTO
13 POR 100 Y 22 POR 100	17 EUROS
23 POR 100 Y 32 POR 100	24 EUROS
33 POR 100 O SUPERIOR	34 EUROS

El grado de discapacidad será único y generará, por tanto, el derecho a un solo complemento, no pudiendo, en consecuencia, acumularse al grado ya existente otro superior que pudiera reconocerse con posterioridad. Si el grado de discapacidad se redujese, el complemento a percibir se acomodará al nuevo tanto por ciento reconocido.

En el supuesto de que por la empresa se viniese ya abonando un complemento, ayuda o prestación que responda a la compensación de situaciones análogas a la establecida en el presente artículo, aquella podrá aplicar el pago de este complemento personal la cantidad que ya venga abonando por similar concepto, sin que, por tanto, se genere el derecho a un pago duplicado.

Artículo 35. *Gratificaciones extraordinarias*

1. El trabajador tendrá derecho exclusivamente a dos gratificaciones extraordinarias al año, que se abonarán en los meses de junio y diciembre, antes de los días 30 y 20 de cada uno de ellos, respectivamente.

CVE: 20180716-04999-2018 - verificable en www.bopmalaga.es/cve.php

2. El importe de las pagas extraordinarias de junio y diciembre, sea cual fuere la cuantía de la remuneración y la modalidad del trabajo prestado, se especifican en la tabla del anexo III de este convenio, a la que se adicionará, en su caso, el complemento de antigüedad consolidada que fuese de aplicación al trabajador según anexo V.

3. Dichas pagas extraordinarias no se devengarán mientras dure cualquiera de las causas de suspensión del contrato previstas en el artículo 45 del texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores (Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre).

Artículo 36. *Prohibición del prorrateo*

Se prohíbe para los nuevos contratos el prorrateo de las pagas extraordinarias y de la indemnización por finalización de contrato, prohibiéndose, por tanto, con carácter general el pacto por salario global. El prorrateo de las pagas extraordinarias o el de la indemnización por finalización de contrato se considerarán como salario ordinario correspondiente al período en que indebidamente se haya incluido dicho prorrateo.

Artículo 37. *Proporcionalidad en el devengo de las pagas extraordinarias*

El importe de las pagas extraordinarias para el personal que, en razón de su permanencia, no tenga derecho a la totalidad de su cuantía, será abonado, conforme a los siguientes criterios:

a) El personal que ingrese o cese en el transcurso de cada semestre natural, devengará la paga en proporción al tiempo de permanencia en la empresa durante el mismo.
b) Al personal que cese en el semestre respectivo se le hará efectiva la parte proporcional de la gratificación en el momento de realizar la liquidación de sus haberes.
c) El personal que preste sus servicios en jornada reducida o a tiempo parcial, devengará las pagas extraordinarias en proporción al tiempo efectivamente trabajado.

Artículo 38. *Complemento de actividad*

Con objeto de incentivar a los trabajadores en el desarrollo de los trabajos encomendados, se establece un complemento de actividad para todas las categorías y niveles en la cuantía que se especifica en la tabla del anexo II. Este complemento salarial se percibirá por día realmente trabajado de lunes a viernes de cada semana.

Artículo 39. *Complemento de cualificación y especialización de operadores de grúas torres y telescópicas*

1. Teniendo en cuenta la mayor especialización y cualificación que se demanda a estos trabajadores, a tenor de lo dispuesto en la orden de 30 de octubre del año 2000, de la Consejería de Empleo y Desarrollo Tecnológico de la Junta de Andalucía, se establece un complemento salarial para cada uno de los años de vigencia del convenio, de acuerdo con los siguientes importes:

Año 2017…..... 10,93 euros/día trabajado.
Año 2018……... 11,14 euros/día trabajado.

Respecto al complemento salarial para los años 2019, 2020, 2021, se estará a lo que, para cada uno de los mismos sea objeto de acuerdo y publicación por la comisión negociadora del presente convenio.

2. Para que el trabajador tenga derecho a la percepción de este complemento, deberá acreditar ante la empresa que está en posesión del "Carné de Gruista", tal como dispone la anteriormente mencionada orden.

3. Este complemento tendrá carácter absorbible y compensable en los términos previstos en el artículo 53 del VI Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción 2017-2021 y el artículo 30 del presente Convenio.

4. Si se produjese, bien reglamentariamente o por pacto o convenio colectivo de ámbito superior al provincial, acordado por las organizaciones firmantes del presente convenio, el

CVE: 20180716-04999-2018 - verificable en www.bopmalaga.es/cve.php

concepto de "complemento" fijado en este convenio se adecuará en su denominación a la que se concrete en el ámbito superior, manteniéndose las cuantías fijadas en el convenio provincial, de ser éstas más favorables para este colectivo.

Artículo 40. *Trabajos excepcionalmente penosos, tóxicos o peligrosos*

1. A los trabajadores que tengan que realizar labores que resulten excepcionalmente penosas, tóxicas o peligrosas, deberá abonárseles un incremento del 30 por 100 de su salario base según aparecen detallados en este convenio. Si estas funciones se efectuaran durante la mitad de la jornada o en menos tiempo, el plus será del 15 por 100.

2. A efectos indicativos cabe señalar que tendrán la condición de trabajos penosos, tóxicos o peligrosos los siguientes:

- La limpieza y conservación de atarjeas, alcantarillas y colectores.
- Labores de pozo cuando se alcance una profundidad de más de 5 metros.
- Los trabajos de túneles cuando se realizan labores de avance y ensanche y sean de una longitud superior a 10 metros a contar desde la boca del túnel o se inicien en pozo.
- Los trabajos que en general se efectúen en fango o agua. Las labores efectuadas donde se produzcan aguas colgadas en los techos o de costado. Trabajos de cámara a presión en cimentaciones y hormigonados. Trabajos de embreado. Movimiento y aplicación de calderas para asfaltar y betunes. Riegos asfálticos. Trabajos de impermeabilización si no se efectúan a cielo abierto y otros que puedan ser considerados como tales trabajos penosos, tóxicos o peligrosos por la Comisión Paritaria del Convenio.
- También se incluyen los que se realizan dentro del recinto de cementerios, bien sea por apertura de fosas, arreglos de depósitos de cadáveres o análogos.
- Asimismo, se incluyen los trabajos propios de mármol y granito en sus fases de corte, pulimento, repaso y moldurado, cuando éstos se efectúen a pie de tajo. Para los trabajos de mármol y granito en fábrica y talleres, se abonará este plus cuando los mismos no reúnan las condiciones adecuadas de protección personalcontra agua, ambiente pulvígeno y otra circunstancia que pueda dañar al trabajador, pudiendo este recurrir a los organismos competentes en la materia para determinar si existen tales circunstancias.
- Igualmente se incluyen los trabajos de limpieza y mantenimiento en hornos de fábrica de cemento durante el tiempo que se trabaje en el interior del horno.

3. Las cantidades iguales o superiores al plus fijado en este artículo que estén establecidas o se establezcan por las empresas, serán respetadas siempre que hayan sido concedidas por los conceptos de excepcional penosidad, toxicidad o peligrosidad, en cuyo caso no será exigible el abono de los incrementos fijados en este artículo. Tampoco vendrán obligadas a satisfacer los citados aumentos aquellas empresas que los tengan incluidos, en igual o superior cuantía, en el salario de calificación del puesto de trabajo.

4. Si por cualquier causa desaparecieran las condiciones de excepcional penosidad, toxicidad o peligrosidad, dejará de abonarse los indicados incrementos, no teniendo por tanto carácter consolidable.

5. En caso de discrepancia entre las partes sobre si un determinado trabajo, labor, o actividad, debe calificarse como excepcionalmente penoso, tóxico o peligroso, corresponde a la jurisdicción competente resolver lo procedente.

6. Las partes firmantes reconocen la importancia que tienen para el conjunto del sector la progresiva desaparición de este tipo de trabajos o, cuando menos, la reducción al mínimo posible de las condiciones de penosidad, toxicidad o peligrosidad que repercutan negativamente en la salud y seguridad de los trabajadores, teniendo, en cualquier caso, estos trabajos carácter transitorio y coyuntural.

CVE: 20180716-04999-2018 - verificable en www.bopmalaga.es/cve.php

Artículo 41. *Plus de mayor rendimiento para trabajadores del yeso*

Se establece un plus de un 25% del salario base del convenio, en las categorías respectivas, para los trabajadores empleados en la especialidad del yeso que utilicen la "talocha" en la realización de su trabajo, en razón al mayor esfuerzo físico que representa el empleo de dicha herramienta.

Artículo 42. *Trabajos nocturnos*

El personal que trabaje entre las veintidós horas y las seis de la mañana, percibirá un plus de trabajo nocturno equivalente al 25 por 100 del salario base de su categoría.

Si el tiempo trabajado en el período nocturno fuese inferior a cuatro horas, se abonará el plus sobre el tiempo trabajado efectivamente. Si las horas nocturnas exceden de cuatro, se abonará el complemento correspondiente a toda la jornada trabajada.

Cuando existan dos turnos y en cualquiera de ellos se trabaje solamente una hora del periodo nocturno, el plus a percibir equivaldrá al 1% del salario base de su categoría.

Artículo 43. *Realización de horas extraordinarias*

Las horas extraordinarias, en todo caso y por su naturaleza, serán voluntarias de acuerdo con las disposiciones vigentes, excepto las que tengan su causa en fuerza mayor.

Artículo 44. *Horas extraordinarias estructurales*

1. Se considerarán horas extraordinarias, además de las que tengan su causa en fuerza mayor, las motivadas por pedidos o puntas de producción, ausencias imprevistas, cambio de turno y pérdida o deterioro de la producción, o por cualquier circunstancia que altere el proceso normal de producción.

2. El número de horas extraordinarias que realice cada trabajador, salvo en los supuestos de fuerza mayor, no excederá 80 al año.

3. Con independencia de los límites establecidos en el punto anterior, las partes, a fin de tender a mantener o, en su caso, incrementar el volumen de empleo, instan a empresas y trabajadores afectados por este convenio a que, cuando por razones técnicas organizativas o productivas sea posible, tiendan a la supresión o reducción de las horas extraordinarias.

Artículo 45. *Retribución de las horas extraordinarias*

Las horas extraordinarias para los años 2017 y 2018 se abonarán en la cuantía que para cada nivel se fijan en la tabla del anexo VI de este convenio.

Para los años 2019, 2020 y 2021 se estará a lo que, para cada uno de los mismos, sea objeto de acuerdo y publicación por la comisión negociadora del presente convenio.

Las empresas, siempre y cuando no se perturbe el normal proceso productivo, podrán compensar la retribución de las horas extraordinarias por tiempo equivalente de descanso, dentro de los cuatro meses siguientes a su realización.

En el supuesto de que se realizara la compensación prevista en el párrafo anterior, las horas extraordinarias compensadas no se computarán a los efectos de los límites fijados para las mismas en el artículo anterior.

Artículo 46. *Retribución de trabajos para la especialidad del yeso y escayola*

1. De conformidad con el incremento económico pactado en el presente Convenio, en el caso de trabajos a "Destajo" para la especialidad del yeso y de la escayola, se establecen las siguientes condiciones retributivas y productivas para los años 2017 y 2018:

AÑO 2017:

TRABAJOS DE YESO

En base a una producción semanal de 165 m², referida a la jornada de 40 horas semanales y que corresponden a una producción diaria, en igual periodo, de 33 m².

CVE: 20180716-04999-2018 - verificable en www.bopmalaga.es/cve.php

– m² de yeso a buena vista: 2,19 euros/m².
– m² de yeso maestreado en paramentos verticales y horizontales a buena vista: 2,81 euros/m².

Trabajos de escayola

– m² de techo continuo de plancha de escayola lisa terminada: 4,63 euros/m².

Para una producción semanal de 105 m² referida a la jornada de 40 horas semanales y que correspondena una producción diaria, en igual periodo, de 21 m².

AÑO 2018:

Trabajos de yeso

En base a una producción semanal de 165 m², referida a la jornada de 40 horas semanales y que corresponden a una producción diaria, en igual periodo, de 33 m².

– m² de yeso a buena vista: 2,23 euros/m².
– m² de yeso maestreado en paramentos verticales y horizontales a buena vista: 2,86 euros/m².

Trabajos de escayola

– m² de techo continuo de plancha de escayola lisa terminada: 4,72 euros/m².

Para una producción semanal de 105 m² referida a la jornada de 40 horas semanales y que corresponden a una producción diaria, en igual periodo, de 21 m².

2. Para los años 2019, 2020 y 2021 se estará a lo que, para cada uno de los mismos, sea objeto de acuerdo y publicación por la comisión negociadora del presente convenio.

CAPÍTULO V

Conceptos extrasalariales e indemnizatorios

Artículo 47. *Plus extrasalarial*

Plus de distancia y transporte:

Con el fin de compensar los gastos que se producen a los trabajadores para acudir a sus puestos de trabajo, teniendo en cuenta la movilidad de los mismos, que constituye una característica del sector, y cualquiera que sea la distancia a recorrer, se establece un plus extrasalarial para todas las categorías y niveles en la cuantía que se especifica en las tablas del anexo II para los años 2017 y 2018. Este plus se percibirá por día efectivamente trabajado.

Para los años 2019, 2020 y 2021, se estará a lo que, para cada uno de los mismos, sea objeto de acuerdo y publicación por la comisión negociadora del presente convenio.

Artículo 48. *Corrección del absentismo*

Las partes signatarias del presente convenio reconocen el grave problema que para nuestra sociedad supone el absentismo y el quebranto que en la economía produce el mismo cuando se superan determinados niveles, así como la necesidad de reducirlo, dada su negativa incidencia en la productividad. En este sentido se estará a lo dispuesto en el artículo 61 del VI Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción 2017-2021.

Artículo 49. *Desgaste de herramientas*

Las empresas quedan obligadas a facilitar a los trabajadores las herramientas necesarias para el desempeño de su trabajo. De no ser facilitadas, el importe a entregar por la empresa en concepto de Indemnización por desgaste de herramientas será de:

- Cincuenta y cinco céntimos de euro (0,55) euros por día efectivamente trabajado para el año 2017.
- Cincuenta y siete céntimos de euro (0,57) euros por día efectivamente trabajado para el año 2018.

CVE: 20180716-04999-2018 - verificable en www.bopmalaga.es/cve.php

Para los años 2019, 2020 y 2021, se estará a lo que, para cada uno de los mismos, sea objeto de acuerdo y publicación por la comisión negociadora del presente convenio.

Tendrán derecho al cobro de la indicada cantidad, para el supuesto de que las indicadas herramientas no fueran facilitadas por la empresa y hubiese de hacer uso de las suyas el trabajador, los oficiales de 1.ª, los oficiales de 2.ª y los ayudantes.

Cuando el trabajador, a pesar de que la empresa facilite las herramientas, las rechace y emplee las suyas, se verá obligado a hacerlo constar por escrito, perdiendo el derecho a percibir este plus.

Artículo 50. *Indemnización por muerte e incapacidad permanente*

1. Se establecen las siguientes indemnizaciones para todos los trabajadores afectados por este convenio:

a) En caso de muerte derivada de enfermedad común o accidente no laboral, el importe de cuatro mensualidades de todos los conceptos de las tablas del convenio, vigente en cada momento.
b) En caso de muerte, incapacidad permanente absoluta o gran invalidez, derivadas de accidente de trabajo o enfermedad profesional, la cantidad fija de 47.000 euros.
c) En caso de incapacidad permanente total derivada de accidente de trabajo o enfermedad profesional, la cantidad fija de 28.000 euros.

2. Salvo designación expresa de beneficiarios por el asegurado, la indemnización se hará efectiva al trabajador accidentado o, en caso de fallecimiento, a los herederos legales del trabajador.

3. Las indemnizaciones previstas en los apartados b) y c) de este artículo serán consideradas a cuenta de cualesquiera otras cantidades que pudieran ser reconocidas como consecuencia de la declaración de la responsabilidad civil de la empresa por la ocurrencia de alguna de las contingencias contempladas en este artículo, debiendo de deducirse de éstas en todo caso, habida cuenta de la naturaleza civil que tienen las mismas y ambas partes le reconocen.

4. A los efectos de acreditar el derecho a las indemnizaciones aquí pactadas se considerará como fecha del hecho causante aquella en la que se produce el accidente de trabajo o la causa determinante de la enfermedad profesional.

5. Las indemnizaciones pactadas, comenzarán a obligar a los treinta días de la publicación de este convenio provincial.

Artículo 51. *Complemento por I.T. derivada de accidente de trabajo, enfermedad profesional o enfermedad común*

En caso de incapacidad temporal derivada de accidente de trabajo o enfermedad profesional y mientras el trabajador permanezca en alta en la Seguridad Social a cargo de la empresa, abonará ésta al productor, desde el primer día de la baja, la diferencia entre la prestación correspondiente a cada situación y la suma del salario base establecido en este convenio más el complemento de actividad, las partes proporcionales de pagas extras reglamentarias y la antigüedad en su caso.

En el caso de I.T. derivada de enfermedad común, el empresario complementará hasta el 100% del Salario Base de las tablas salariales del presente convenio a partir del día 30 de la baja.

En caso de hospitalización, se estará a lo dispuesto en el artículo 66 del VI Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción 2017-2021.

CAPÍTULO VI

Jornada - vacaciones - licencias

Artículo 52. *Jornada de trabajo*

1. JORNADA 2017

1.1. La jornada ordinaria anual para el año 2017 se establece en 1.736 horas, según establece el artículo 67 del VI Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción.

CVE: 20180716-04999-2018 - verificable en www.bopmalaga.es/cve.php

1.2. A efectos de distribución del cómputo anual de la jornada fijada en el punto anterior, y con carácter exclusivo para el año 2017:

a) Se considerarán como no laborables, en toda la provincia, los siguientes días:
- 27 de febrero
- 14 de agosto
- 13 de octubre
- 7 de diciembre

b) La jornada ordinaria semanal será de 40 horas, distribuidas de lunes a viernes, con las siguientes excepciones:

JORNADAS ESPECIALES:
- Enero: 7 horas (7) horas 5 de enero.
- Semana Santa: Jornada de siete (7) Miércoles Santo.
- Octubre: Jornada de (9) horas el día 9 de octubre.
- Diciembre: Jornada de siete horas continuadas (7) lunes 4 y martes 5.
- Jornada continuada: Jornada de 7 horas desde el 17 de julio al 31 de agosto, ambos inclusive.

1.3. El calendario laboral para el año 2017 queda establecido según anexo VII.

2. JORNADA 2018

2.1. La jornada ordinaria anual para el año 2018 se establece en 1.736 horas, según establece el artículo 67 del Convenio General del Sector de la Construcción 2017-2021.

2.2. A efectos de distribución del cómputo anual de la jornada fijada en el punto anterior, y con carácter exclusivo para el año 2018:

a) Se considerarán como no laborables, en toda la provincia, los siguientes días:
5 de enero
30 de abril
2 de noviembre
7, 24 y 31 de diciembre

b) La jornada ordinaria semanal será de (40) horas, distribuidas de lunes a viernes, con las siguientes excepciones:
- JORNADA ESPECIAL:
  - Semana Santa: jornada de (7) horas el Martes y Miércoles Santo.
- Jornada continuada
  - Meses de julio y agosto: Jornada de (7) horas desde el 9 de julio al 31 de agosto, ambos inclusive.

3. Los calendarios laborales para los años 2019, 2020 y 2021 será fijado por la Comisión Paritaria del presente Convenio Provincial antes del 30 de noviembre del año anterior, siempre que se conozca el Calendario de la Junta de Andalucía y las fiestas locales de la provincia de Málaga.

4. Las empresas que, de acuerdo con la representación legal de los trabajadores, establezcan un calendario distribuyendo la jornada laboral pactada antes del día 30 de enero de cada año, en los centros estables y en las obras, con objeto de coordinar las actividades en la empresa, se regirán por el mismo. En dicho calendario se establecerán los días laborables y las horas diarias, que no podrán ser más de nueve, así como la distribución horaria de la jornada ordinaria.

5. El calendario laboral fijado en este convenio, según anexo VII, operará siempre que no se pacte entre la empresa y los representantes legales de los trabajadores una readaptación distinta en los diferentes centros de trabajo.

6. En cada centro de trabajo la empresa expondrá en lugar visible el calendario laboral pactado en este convenio o, en su caso, el del propio centro de trabajo.

Artículo 53. *Prolongación de la jornada*

La jornada de los trabajadores con funciones de mantenimiento y reparación de instalaciones o maquinaria, necesarias para la reanudación o continuidad del proceso productivo, así

CVE: 20180716-04999-2018 - verificable en www.bopmalaga.es/cve.php

como del personal que ponga en marcha o cierre el trabajo de los demás, podrá prolongarse por el tiempo necesario, sin que el exceso sobre la jornada ordinaria se compute como horas extraordinarias, debiendo abonarse, como mínimo, a prorrata del valor de la hora extraordinaria de trabajo.

Artículo 54. *Turnos de trabajo*

1. Las empresas podrán establecer turnos de trabajo por razones económicas, técnicas, organizativas o de producción, de conformidad con los artículos 36 y 41 del Texto Refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores (Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre).

2. Las empresas que, por las características de su actividad, necesiten establecer jornada ininterrumpida durante las veinticuatro horas del día, organizarán los turnos de tal modo que, salvo adscripción voluntaria, cada trabajador no podrá permanecer en el turno de noche más de dos semanas consecutivas.

3. En las empresas en que se realice actividad laboral por equipos de trabajo en régimen de turnos, se podrá computar por períodos de hasta cuatro semanas el día y medio de descanso semanal previsto en el apartado 1 del artículo 37 del texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores (Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre), y en los términos que establezca la vigente normativa al respecto.

4. En las empresas que tengan establecidos sistemas de turnos, el trabajador viene obligado a permanecer en su puesto de trabajo hasta la llegada del relevo. El tiempo trabajado durante la espera, sin perjuicio de su abono a prorrata del valor de la hora extraordinaria de trabajo, no se computará como jornada extraordinaria.

Artículo 55. *Recuperación de horas no trabajadas*

El 75 por 100 de las horas no trabajadas por interrupción de la actividad, debido a causas de fuerza mayor, accidentes atmosféricos, falta de suministros, o cualquier otra causa no imputable a la empresa, se recuperarán a razón de una hora diaria en los días laborables siguientes, previa comunicación a los trabajadores afectados y, en su caso, a sus representantes legales en el centro de trabajo.

En el supuesto de que la referida interrupción alcance un periodo de tiempo superior a veinticuatro horas efectivas de trabajo, se estará a lo dispuesto en materia de suspensión del contrato, por causa de fuerza mayor, en el artículo 90 del VI Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción 2017-2021.

Artículo 56. *Inclemencia del tiempo*

Las decisiones que hubieran de adoptar las empresas para el caso de suspensión de los trabajos por inclemencia del tiempo requerirán la participación de los representantes de los trabajadores que pudieran resultar afectados por la suspensión aludida.

Si por inclemencia del tiempo no se pudiera trabajar, habrá un máximo de diez días anuales retribuidos y no recuperables, siempre que el trabajador se presente en su puesto de trabajo a la hora del comienzo,salvo que pudiera estar imposibilitado por causa de fuerza mayor, siempre que sea constatado y acreditado oficialmente y que esté en relación directa con la inclemencia del tiempo. Si una vez iniciados los trabajos se suspendieran, el empresario vendrá obligado al pago de los salarios correspondientes a la jornada completa.

En el supuesto de que la interrupción de la actividad, debido a inclemencias del tiempo, alcance un periodo continuado superior a diez días laborables, se estará a lo dispuesto en materia de suspensión del contrato, por causa de fuerza mayor, en el artículo 90.1.c) del VI Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción 2017-2021.

El cómputo anual para la determinación de los días retribuidos por inclemencia del tiempo se contará a partir de la primera interrupción o suspensión de los trabajos por tal causa, tanto para los trabajadores que se vean afectados por la misma como para los que causen alta con posterioridad.

CVE: 20180716-04999-2018 - verificable en www.bopmalaga.es/cve.php

Artículo 57. *Jornadas especiales*

Se estará a lo dispuesto en el artículo 71 del VI Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción 2017-2021.

Artículo 58. *Vacaciones*

1. El personal afectado por el presente Convenio Colectivo del Sector de la Construcción 2017-2021, sea cual fuere su modalidad de contratación laboral, tendrá derecho al disfrute de un período de vacaciones anuales retribuidas de treinta (30) días naturales de duración, de los cuales veintiún (21) días tendrán que ser laborables, pudiéndose distribuir éstos en periodos de al menos diez días laborables e, iniciándose, en cualquier caso, su disfrute, en día laborable que no sea viernes.

2. Las vacaciones se disfrutarán por años naturales. El primer año de prestación de servicios en la empresa sólo tendrá derecho al disfrute de la parte proporcional correspondiente al tiempo realmente trabajado durante dicho año.

3. El derecho a vacaciones no es susceptible de compensación económica. No obstante, el personal que cese durante el transcurso del año tendrá derecho al abono del salario correspondiente a la parte de vacaciones devengadas y no disfrutadas, calculadas sobre la retribución fijada en el punto 8 de éste artículo, como concepto integrante de la liquidación por su baja en la empresa.

4. A efectos del devengo de vacaciones, se considerará como tiempo efectivamente trabajado el correspondiente a la situación de Incapacidad Temporal, sea cual fuere su causa. En el supuesto de que el periodo de vacaciones coincida con una incapacidad temporal por contingencias distintas a las señaladas en el párrafo segundo del artículo 38.3 del ET que imposibilite al trabajador disfrutarlas, total o parcialmente, durante el año natural a que corresponden, el trabajador podrá hacerlo una vez finalice su incapacidad y siempre que no hayan transcurrido más de dieciocho meses a partir del final del año en que se hayan originado. Finalizado dicho plazo se perderá el mismo si al vencimiento de este el trabajador continuase de baja, aunque mantendrá el derecho a percibir la diferencia que pudiera existir entre la retribución de vacaciones y la prestación de incapacidad temporal.

5. Cuando el período de vacaciones fijado en el calendario de vacaciones de la empresa coincida en el tiempo con una incapacidad temporal derivada del embarazo, el parto o la lactancia natural o con el período de suspensión del contrato de trabajo previsto en el artículo 48.4 del texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores (Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre), se tendrá derecho a disfrutar las vacaciones en fecha distinta a la de la incapacidad temporal o a la del disfrute del permiso que por aplicación de dicho precepto le correspondiera, al finalizar el periodo de suspensión, aunque haya terminado el año natural a que correspondan.

6. En el supuesto de que el periodo de vacaciones coincida con una incapacidad temporal por contingencias distintas a las señaladas en el párrafo anterior que imposibilite al trabajador disfrutarlas, total o parcialmente, durante el año natural a que corresponden, el trabajador podrá hacerlo una vez finalice su incapacidad y siempre que no hayan transcurrido más de dieciocho meses a partir del final del año en que se hayan originado.

7. El disfrute de las vacaciones, como norma general y salvo pacto en contrario, tendrá carácter ininterrumpido.

8. La retribución de las vacaciones para los años 2017 y 2018 consistirá en la cantidad fija establecida en la tabla del anexo III de este convenio, a la que se adicionará, en su caso, el complemento de antigüedad consolidada que fuese de aplicación al trabajador según anexo V.

Para los años 2019, 2020 y 2021, la tabla del anexo III se revisará por la comisión negociadora del presente convenio, estándose a lo que sea objeto de acuerdo y publicación para cada uno de los mismos.

CVE: 20180716-04999-2018 - verificable en www.bopmalaga.es/cve.php

Artículo 59. *Permisos y licencias*

1. El trabajador, previo aviso de al menos cuarenta y ocho horas, salvo acreditada urgencia, y justificación posterior, se encuentra facultado para ausentarse del trabajo, manteniendo el derecho a la percepción de todos aquellos conceptos retributivos, que no se encuentren vinculados de forma expresa a la prestación efectiva de la actividad laboral, por alguno de los motivos y por el tiempo siguiente:

a) Quince días naturales, en caso de matrimonio.
b) Cuatro días naturales –de los cuales al menos uno deberá ser laborable–, por nacimiento o adopción de un hijo. En el caso de trabajadores no comunitarios o comunitarios de países no colindantes con España el permiso será, siempre que acrediten efectivamente la realización del desplazamiento a su país de origen, de cinco días naturales, pudiéndose ampliar hasta ocho días con el consentimiento de la empresa, pero siendo exclusivamente retribuidos los cinco días antes señalados.
c) Un día, por matrimonio de hijo.
d) Tres días naturales, por fallecimiento del cónyuge y parientes hasta el segundo grado de consanguinidad o afinidad. En el caso de trabajadores no comunitarios o comunitarios de países no colindantes con España el permiso será, siempre que acrediten efectivamente la realización del desplazamiento a su país de origen, de seis días naturales, pudiéndose ampliar hasta ocho días con el consentimiento de la empresa, pero siendo exclusivamente retribuidos los seis días antes señalados.
e) Tres días naturales, por enfermedad o accidente grave, hospitalización o intervención quirúrgica sin hospitalización que precise reposo domiciliario del cónyuge y parientes hasta el segundo grado de consanguinidad o afinidad.
f) Dos días, por traslado del domicilio habitual.
g) Por el tiempo necesario, para concurrir a exámenes, como consecuencia de los estudios que esté realizando en centros de enseñanza, universitarios o de formación profesional de carácter público o privado, reconocidos.

Cuando por los motivos expresados en los apartados b), c), d) y e), el trabajador necesite efectuar un desplazamiento al efecto, los plazos señalados en los mismos se incrementarán en dos días naturales, salvo los trabajadores no comunitarios o comunitarios no colindantes con España que se acojan a lo dispuesto en los últimos incisos de los apartados b) y d).

2. Los supuestos contemplados en los apartados precedentes –cuando concurran las circunstancias previstas en los mismos– se extenderán asimismo a las parejas de hecho siempre que consten inscritas en el registro correspondiente.

3. En las mismas condiciones que las previstas en el apartado 1 del presente artículo, el trabajador podrá ausentarse del trabajo por el tiempo necesario para el cumplimiento de un deber inexcusable de carácter público y personal, comprendido el ejercicio de sufragio activo. Cuando conste en una norma legal un periodo determinado de ausencia, se estará a lo que esta disponga en cuanto a su duración y compensación económica.

En el supuesto de que, por el cumplimiento del deber o desempeño del cargo público, el trabajador perciba una compensación económica, cualquiera que sea su denominación, se descontará el importe de la misma de la retribución a que tuviera derecho en la empresa.

Cuando el cumplimiento del deber antes referido suponga la imposibilidad de prestación de trabajo en más del 25 por 100 de las horas laborables en un período de tres meses, la empresa se encuentra facultada para decidir el paso del trabajador afectado a la situación de excedencia forzosa, con todos los efectos inherentes a la misma.

4. Los/as trabajadores/as, por lactancia de un hijo menor de nueve meses, tendrán derecho, sin pérdida alguna de retribución, a una hora diaria de ausencia del trabajo, que podrán dividir en dos fracciones. La duración del permiso se incrementará proporcionalmente en los casos de parto múltiple. Por su voluntad, e igualmente sin pérdida de retribución, se podrá sustituir este derecho por una reducción de su jornada laboral en media hora diaria con la misma finalidad o

CVE: 20180716-04999-2018 - verificable en www.bopmalaga.es/cve.php

acumularlo en jornadas completas, conforme al acuerdo a que llegue con la empresa. Este permiso podrá ser ejercido por el padre en caso de que ambos trabajen, siempre que quede acreditado mediante certificación de la empresa en que trabaje la madre que esta no ha ejercitado en la misma este derecho.

5. El trabajador que, por razones de guarda legal, tenga a su cuidado directo a algún menor de doce años o a una persona con discapacidad que no desempeñe actividad retribuida, tendrá derecho a una reducción de la jornada de trabajo, con la disminución proporcional del salario, entre al menos un octavo y un máximo de la mitad de la duración de aquella.

Tendrá el mismo derecho quien precise encargarse del cuidado directo de un familiar, hasta el segundo grado de consanguinidad o afinidad, que por razones de edad, accidente o enfermedad no pueda valerse por sí mismo, y que no desempeñe actividad retribuida.

La reducción de jornada contemplada en el presente apartado constituye un derecho individual de los trabajadores, mujeres y hombres. No obstante, si dos o más trabajadores de la misma empresa generasen este derecho por el mismo sujeto causante, el empresario podrá limitar su ejercicio simultáneo por razones justificadas de funcionamiento de la empresa.

CAPÍTULO VII

Movilidad funcional

Artículo 60. *Cambio de puesto de trabajo*

Sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 16, se entiende por movilidad funcional la que se deriva de la facultad que tiene el empresario para decidir el cambio de puesto de trabajo de sus trabajadores cuando lo estime necesario para la buena marcha de la organización, siempre que se efectúe sin perjuicio de los derechos económicos y profesionales que correspondan a éstos, y se respeten las limitaciones exigidas por las titulaciones académicas o profesionales que se requieran para ejercer la prestación laboral de que se trate y la pertenencia al grupo profesional correspondiente, pudiéndose realizar entre las diferentes áreas funcionales que recoge la clasificación profesional de este convenio.

Artículo 61. *Trabajos de nivel retributivo superior*

1. Por necesidades organizativas, de producción o de contratación, el trabajador podrá ser destinado a ocupar un puesto de un nivel retributivo superior al que tuviera reconocido, por plazo que no exceda de seis meses durante un año, u ocho durante dos años, teniendo derecho a percibir, mientras se encuentre en tal situación, la remuneración correspondiente a la función efectivamente desempeñada.

2. Transcurrido dicho período, el trabajador podrá reclamar de la empresa la clasificación profesional adecuada, y, si esta no resolviese favorablemente al respecto, en el plazo de quince días hábiles, y previo informe, en su caso, de los representantes legales de los trabajadores, podrá reclamarla ante la jurisdicción competente, y surtirá efectos, si es estimada la reclamación y una vez firme la resolución correspondiente, a partir del día en que el interesado solicitó, por escrito, su adecuada clasificación.

3. Cuando se realicen funciones de un nivel retributivo superior, pero no proceda el ascenso por no reunir el interesado los requisitos precisos al respecto, el trabajador tendrá derecho a percibir la diferencia retributiva existente entre el nivel retributivo asignado y el de la función efectivamente realizada.

4. Se exceptúan de lo anteriormente dispuesto, los trabajos de un grupo profesional superior que el trabajador realice, de común acuerdo con la empresa, con el fin de prepararse para el ascenso.

5. Lo dispuesto en este artículo no será aplicable, salvo en lo que se refiere a la retribución, en los supuestos de incapacidad temporal, maternidad, permisos y excedencias, en los que la sustitución comprenderá todo el tiempo que duren las circunstancias que lo hayan motivado.

CVE: 20180716-04999-2018 - verificable en www.bopmalaga.es/cve.php

Artículo 62. *Trabajos de nivel retributivo inferior*

1. La empresa por necesidades perentorias, transitorias o imprevisibles, podrá destinar a un trabajador a realizar tareas correspondientes a un nivel retributivo inferior al suyo por el tiempo imprescindible, y comunicándolo, a los representantes legales de los trabajadores, si los hubiere, no pudiendo el interesado negarse a efectuar el trabajo encomendado, siempre que ello no perjudique su formación profesional. En esta situación, el trabajador seguirá percibiendo la remuneración que, por su nivel retributivo y función anterior, le corresponda.

2. A un trabajador no se le podrá imponer la realización de trabajos propios de un nivel retributivo inferior durante más de tres meses al año, mientras todos los trabajadores del mismo grupo profesional no hayan rotado en la realización de dichas tareas. No se considerarán, a efectos del cómputo, los supuestos de avería o fuerza mayor.

3. Si el destino de un nivel retributivo inferior hubiera sido solicitado por el propio trabajador, se le asignará a este la retribución que le corresponda por la función efectivamente desempeñada, pero no se le podrá exigir que realice trabajos de un nivel retributivo superior a aquél por el que se le retribuye.

Artículo 63. *Personal de capacidad disminuida*

1. El personal que, por edad u otra circunstancia, haya experimentado una disminución en su capacidad para realizar las funciones que le competen, podrá ser destinado por la empresa a trabajos adecuados a sus condiciones actuales, siempre que existan posibilidades para ello, asignándosele la clasificación profesional que le corresponda de acuerdo con sus nuevos cometidos, así como la remuneración correspondiente a su nueva categoría profesional.

2. Cuando en la empresa existan puestos disponibles para ser ocupados por trabajadores con capacidad disminuida, tendrán preferencia para desempeñarlos, a igualdad de condiciones, y en su caso, los trabajadores de la propia empresa en los términos expresados en el apartado anterior.

3. El trabajador que no esté conforme con su paso a la situación de capacidad disminuida o con la nueva categoría que se le asigne podrá interponer la oportuna reclamación ante la jurisdicción competente.

Artículo 64. *Trabajos susceptibles de originar un perjuicio para la salud sin merma de la capacidad laboral*

1. Cuando un trabajador, sin merma de su capacidad laboral, pudiera resultar, previsiblemente y con cierto fundamento, perjudicado en su salud, con motivo u ocasión del trabajo que habitualmente realiza, a criterio del médico de empresa o facultativo designado por esta a tal efecto, podrá ser destinado por la empresa a un nuevo puesto de trabajo, si lo hubiese, en el que no exista tal riesgo o peligro y adecuado a su nivel de conocimiento y experiencia, asignándosele la clasificación profesional correspondiente a sus nuevas funciones, así como la remuneración que corresponda a éstas.

2. Si el trabajador no estuviese conforme con el cambio de puesto, podrá interponer la oportuna reclamación ante la jurisdicción competente.

CAPÍTULO VIII

Movilidad geográfica

Artículo 65. *Conceptos generales*

Se estará a lo dispuesto en los artículos 79 a 81, ambos inclusive, y en los artículos 85 a 87, ambos inclusive, del VI Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción 2017-2021.

CVE: 20180716-04999-2018 - verificable en www.bopmalaga.es/cve.php

Artículo 66. *Dietas*

1. La dieta es un concepto extrasalarial, de naturaleza indemnizatoria o compensatoria, y de carácter irregular, que tiene como finalidad el resarcimiento o compensación de los gastos de manutención y alojamiento del trabajador, ocasionados como consecuencia de la situación de desplazamiento, siempre que éste se produzca a un centro de trabajo situado en distinto término municipal y que, además, diste 15 kilómetros o más del centro de trabajo de partida y de la residencia habitual del trabajador.

2. El trabajador percibirá dieta completa cuando, como consecuencia del desplazamiento, no pueda pernoctar en su residencia habitual. Se devengará siempre por día natural.

3. Cuando el empresario organice y costee la manutención y alojamiento del personal desplazado, siempre que reúna las condiciones exigibles y suficientes, solamente satisfará el 20 por 100 de la dieta completa.

4. Se devengará media dieta cuando, como consecuencia del desplazamiento, el trabajador afectado tenga necesidad de realizar la comida fuera de su residencia habitual, no le fuera suministrada por la empresa y pueda pernoctar en la citada residencia. La media dieta se devengará por día efectivo trabajado.

5. Las dietas o medias dietas se percibirán siempre con independencia de la retribución del trabajador y en las mismas fechas que ésta; pero en los desplazamientos de más de una semana de duración, aquél podrá solicitar anticipos quincenales a cuenta, y a justificar, sobre las mencionadas dietas.

6. La cuantía de las dietas para el periodo de vigencia de este convenio serán las siguientes para todas las categorías:

MEDIA DIETA:

Respecto a la media dieta, durante los años 2017 y 2018 la misma no experimentará variación, actualización o modificación alguna en su importe respecto al que ya tenía en el año 2016: Catorce euros con noventa y un céntimos de euro (14,91 euros).

Para los años 2019, 2020 y 2021 la media dieta se actualizará, experimentando la misma variación porcentual en su importe que la pactada a nivel nacional para los salarios.

DIETA COMPLETA:

Respecto a la dieta competa, durante los años 2017 y 2018 su importe queda cifrado en la cantidad de treinta y cinco euros (35 euros), siendo esta una cantidad fija, no susceptible variación, actualización o modificación alguna.

Para los años 2019, 2020 y 2021 la dieta completa se actualizará experimentando la misma variación porcentual en su importe que la pactada a nivel nacional para los salarios.

7. La dieta completa no se devengará en los casos de suspensión legal del contrato de trabajo, salvo en los casos de Incapacidad Temporal en los que la empresa mantenga el desplazamiento.

Artículo 67. *Locomoción*

Serán de cuenta de la empresa los gastos de locomoción que se originen como consecuencia de la situación de desplazamiento, ya sea poniendo medios propios a disposición del trabajador, ya abonándole la compensación correspondiente al importe de un billete de ida y vuelta en un medio de transporte público regular y de no existir éste a razón de 0,19 euros/km.

CAPÍTULO IX

Inaplicación de condiciones de trabajo

Artículo 68. *Concepto*

1. Con el objeto de establecer el marco que posibilite un mayor grado de estabilidad respecto del empleo en el sector, se considera preciso establecer mecanismos que conduzcan a la

CVE: 20180716-04999-2018 - verificable en www.bopmalaga.es/cve.php

aplicación de aquellas medidas que, con carácter preventivo y coyuntural, se dirijan a favorecer aquel y ello mediante la suspensión, siempre con carácter temporal, de la aplicación efectiva del Convenio sobre determinadas condiciones de trabajo.

Dichas medidas tendrán por objeto la inaplicación temporal y efectiva del convenio, todo ello dentro del marco legal y convencional establecido.

2. Este procedimiento de inaplicación de condiciones de trabajo se entiende sin perjuicio de lo establecido en el artículo 82.3 del ET.

Artículo 69. *Materias afectadas*

A tal efecto la inaplicación o suspensión temporal podrá afectar a las siguientes materias establecidas en el convenio colectivo de ámbito superior a la empresa que resulte aplicable y todo ello sin perjuicio de lo establecido en el artículo 41 del ET:

a) Jornada de trabajo.
b) Horario y distribución del tiempo de trabajo.
c) Régimen de trabajo a turnos.
d) Sistema de remuneración y cuantía salarial.
e) Sistema de trabajo y rendimiento.
f) Funciones, cuando excedan de los límites que para la movilidad funcional prevé el artículo 39 del ET.
g) Mejoras voluntarias de la acción protectora de la Seguridad Social.

Artículo 70. *Causas*

Con independencia de lo establecido en el artículo 82 del ET, se podrá proceder a la inaplicación, en los términos regulados en el presente artículo, cuando la empresa alternativamente tenga o una disminución persistente de su nivel de ingresos o su situación y perspectivas económicas puedan verse afectadas negativamente afectando a las posibilidades de mantenimiento del empleo; estas causas se entenderán que concurren, entre otros supuestos, cuando el «resultado de explotación por empleado» (es decir dicho resultado dividido entre el número promedio de empleados equivalentes a jornada completa del correspondiente periodo) o de «ventas» a nivel nacional de la empresa en el último ejercicio o en los doce últimos meses sea inferior en un 12 por ciento al promedio del resultado de explotación por empleado o ventas en el respectivo ejercicio anterior o en los doce meses precedentes a los últimos tomados, considerándose por tanto que existe una causa objetiva para la inaplicación.

A efectos indemnizatorios, en los casos de extinciones derivadas del artículo 50 del ET o de despidos reconocidos o declarados improcedentes por causas ajenas a la voluntad del trabajador durante la inaplicación del convenio se tomará como base del salario el que se debería percibir en el caso de que no se inaplicase el convenio.

Artículo 71. *Procedimiento*

1. Las empresas en las que concurran algunas de las causas de inaplicación previstas en el artículo anterior comunicarán a los representantes de los trabajadores su deseo de acogerse a la misma.

En los supuestos de ausencia de representantes de los trabajadores en la empresa, se entenderá atribuida a los sindicatos más representativos del sector que estuvieran legitimados para formar parte de la comisión negociadora del presente convenio colectivo, salvo que los trabajadores atribuyan su representación a una comisión designada conforme a lo dispuesto en el artículo 41.4 del ET.

En ambos casos se comunicará el inicio del procedimiento a la comisión paritaria del convenio provincial.

2. El procedimiento se iniciará a partir de la comunicación de la empresa, abriéndose un período de consultas con la representación de los trabajadores o comisión designada o las

CVE: 20180716-04999-2018 - verificable en www.bopmalaga.es/cve.php

secciones sindicales cuando estas así lo acuerden, siempre que sumen la mayoría de los miembros del comité de empresa o entre los delegados de personal.

Dicho período, que tendrá una duración no superior a 15 días, versará sobre las causas motivadoras de la decisión empresarial, debiendo facilitar la empresa junto con la comunicación citada en el párrafo anterior, la documentación que avale y justifique su solicitud; entre otra posible y a meros efectos enunciativos se señala la siguiente: Memoria explicativa, Cuentas auditadas y/o presentadas en el Registro Mercantil, balance de situación y cuenta de resultados y avance de cuentas anuales previstas, o en defecto de la anterior la documentación de carácter similar que se adecúe a las concretas circunstancias de la empresa.

Si la inaplicación se fundamenta en el indicado porcentaje de descenso sobre el «Resultado de explotación» o de «ventas» se deberá aportar la documentación de la cual se desprenda la situación de la empresa y que deberá estar necesariamente auditada o, en su caso, inscrita en el Registro Mercantil.

3. Cuando el periodo de consultas finalice con acuerdo, se presumirá que concurre alguna de las posibles causas identificadas como de inaplicación en el artículo anterior y solo podrá ser impugnado ante la jurisdicción competente por la existencia de fraude, dolo, coacción o abuso de derecho en su conclusión.

El acuerdo deberá ser notificado a la comisión paritaria del presente convenio colectivo, quien a su vez remitirá copia del mismo a la comisión paritaria estatal.

El acuerdo de inaplicación deberá determinar con exactitud, según sean las materias afectadas de acuerdo a lo establecido en el artículo 15, tanto la retribución a percibir por los trabajadores como, en su caso, la concreción de las restantes y posibles materias inaplicadas.

En ningún caso dicha inaplicación podrá prolongarse más allá del momento que resulte aplicable un nuevo convenio en dicha empresa.

El acuerdo de inaplicación no podrá suponer el incumplimiento de las obligaciones establecidas en convenio relativas a la eliminación de las discriminaciones retributivas por razones de género así como las establecidas en materia de «jornada» y «horario y distribución de tiempo de trabajo» en la Ley para la Igualdad efectiva de mujeres y hombres.

4. En caso de desacuerdo y una vez finalizado el período de consultas, las partes remitirán a la comisión paritaria del convenio afectado la documentación aportada junto con el Acta recogida en el anexo XII acompañada de las alegaciones que, respectivamente, hayan podido realizar.

La comisión, una vez examinado los documentos aportados, deberá pronunciarse sobre si en la empresa solicitante concurren o no alguna/s de las causas de inaplicación previstas en el artículo anterior.

Si la comisión paritaria lo considera necesario, recabará la documentación complementaria que estime oportuna, así como los asesoramientos técnicos pertinentes.

Cuando el convenio afectado sea bien provincial o afecte a una comunidad autónoma uniprovincial será competente para conocer la solicitud de inaplicación la comisión paritaria provincial.

Cuando los convenios afectados correspondan a dos o más provincias o a una comunidad autónoma, la competencia la ostentará la Comisión Paritaria del Convenio Estatal, o en su caso autonómico, a la que se le remitirá, junto con el Acta del Anexo XII, toda la documentación aportada por la empresa acompañada de las alegaciones que hayan podido efectuarse.

Esta comisión será igualmente competente para el caso de que los convenios afectados sean supraautonómicos.

Dado que la inaplicación de condiciones de trabajo es materia reservada al ámbito estatal, la comisión paritaria estatal, cuando así lo considere necesario y previa audiencia de las partes, podrá intervenir en la tramitación y/o resolución final que pueda adoptarse sobre las solicitudes planteadas ante las comisiones provinciales o, en su caso, de ámbito superior.

CVE: 20180716-04999-2018 - verificable en www.bopmalaga.es/cve.php

Tanto la Comisión Paritaria del Convenio Provincial, o en su caso Autonómico, como la Estatal dispondrán de un plazo máximo de 7 días para resolver la inaplicación solicitada, debiendo adoptarse los acuerdos por unanimidad.

En su caso, la comisión deberá determinar con exactitud las materias afectadas por la inaplicación. A tal efecto deberá tener en cuenta el plazo máximo de inaplicación establecido, así como la imposibilidad de incumplir las obligaciones anteriormente citadas y relativas a la discriminación retributiva y a la que pudiese afectar a la jornada, horario y distribución del tiempo de trabajo y referida a la Ley para la Igualdad.

5. En el supuesto de que la comisión paritaria competente no alcance acuerdo, y dando cumplimiento al mandato recibido por las partes contenido en el anexo XII del presente convenio, las discrepancias se someterán a un arbitraje vinculante en cuyo caso el laudo arbitral tendrá la misma eficacia que los acuerdos en periodo de consultas y solo será recurrible conforme al procedimiento y en su caso a los motivos establecidos en el artículo 91 del ET.

Tal y como señala el anexo XII del presente convenio y a los efectos del sometimiento a arbitraje, será la propia comisión paritaria competente la que en el plazo de los cinco días siguientes a la finalización del plazo para resolver remitirá las actuaciones y documentación a la delegación provincial del Sistema Extrajudicial de Resolución de Conflictos Laborales de Andalucía (SERCLA).

Para el caso de que en el futuro y durante la vigencia del presente capítulo referente a «Inaplicación de condiciones de trabajo», se estableciesen, mediante acuerdos interprofesionales que afecten al presente convenio, nuevos procedimientos de aplicación general y directa para solventar las discrepancias, incluido el arbitraje vinculante, surgidos en la negociación de los acuerdos establecidos en los artículos 41.6 y 82.3 del ET, las partes firmantes del presente convenio se adaptarán, en su caso, a los procedimientos que se establezcan en los citados acuerdos Interprofesionales.

CAPÍTULO X

Suspensión y extinción de la relación laboral

Artículo 72. *Causas y efectos de la suspensión y excedencias*

Se estará a lo dispuesto en los artículos 89 al 92, ambos inclusive, del VI Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción 2017-2021.

Artículo 73. *Causas y efectos de la extinción*

En cuanto a la extinción del contrato de trabajo, se estará a lo dispuesto en la legislación vigente y, en concreto, a lo establecido en el Texto Refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores (Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre), en sus artículos 49 a 57, ambos inclusive, y a lo dispuesto en los artículos 18 y 19 de este convenio.

Artículo 74. *Ceses*

La extinción de los contratos regulados en el presente convenio y según el carácter de los mismos, se ajustará a los siguientes requisitos:

a) Durante el período de prueba, las empresas y los trabajadores podrán dar por terminado su contrato sin necesidad de preaviso y sin derecho a indemnización alguna.
b) En los contratos temporales, la extinción se producirá cuando transcurra el plazo de duración fijado en los mismos, previa su denuncia, en su caso. Si hubiese lugar a prórroga, se le avisará al trabajador con 3 días de antelación como mínimo.
c) En cuanto al contrato de fijo en obra, se estará a lo dispuesto al respecto en la regulación que del mismo se efectúa en este convenio.

CVE: 20180716-04999-2018 - verificable en www.bopmalaga.es/cve.php

Artículo 75. *Finiquitos*

1. El recibo de finiquito de la relación laboral entre empresa y trabajador, para que surta efectos liberatorios, deberá ser conforme al modelo que figura como anexo VIII de este convenio y con los requisitos y formalidades establecidos en los números siguientes, editados por la Confederación Nacional de la Construcción de acuerdo con lo previsto en el artículo 95 del VI Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción 2017-2021.

2. Toda comunicación de cese o de preaviso de cese, deberá ir acompañada de una propuesta de finiquito en el modelo citado. Cuando se utilice como propuesta, no será preciso, cumplimentar la parte que figura después de la fecha y lugar.

3. El recibo de finiquito, que será expedido por la Asociación Provincial de Constructores y Promotores de Málaga, numerado, sellado y fechado, y tendrá validez únicamente dentro de los quince días naturales siguientes a la fecha en que fue expedido. La Asociación Provincial de Constructores y Promotores de Málaga, vendrá obligada a llevar un registro que contenga los datos anteriormente expresados.

4. Una vez firmado por el trabajador, el recibo de finiquito surtirá los efectos liberatorios que le son propios.

5. En los supuestos de extinción de contrato por voluntad del trabajador no serán de aplicación los apartados segundo y tercero de este artículo.

6. El trabajador, podrá estar asistido por un representante de los trabajadores o en su defecto por un representante sindical de los sindicatos firmantes del presente convenio, en el acto de la firma del recibo de finiquito.

7. En el supuesto de que el trabajador no se mostrase conforme con su cese en la empresa y entablara reclamación ante el Juzgado de lo Social, por despido nulo o improcedente, tendrá derecho a percibir de la empresa la liquidación que le corresponda por los distintos conceptos reglamentarios (partes proporcionales de gratificaciones extraordinarias y vacaciones), sin necesidad de la firma previa del documento de Finiquito ni de ningún otro documento que presuponga su aceptación a la liquidación practicada, considerándose las cantidades percibidas como anticipo a cuenta de la liquidación que en su día determine el Juzgado de lo Social o, en su caso, de los salarios de tramitación que el citado organismo pudiera fijar. Se establece un modelo de recibo para estos casos, según anexo IX.

Artículo 76. *Jubilación*

1. Las partes firmantes del presente convenio, conscientes de que es necesario acometer una política de empleo encaminada a mejorar la estabilidad y la calidad del mismo, consideran conveniente fomentar la jubilación siempre que el trabajador cumpla con los requisitos legales para acceder a la pensión de jubilación.

2. Dicha medida, por un lado, se encuentra directamente vinculada al objetivo de mejora de la estabilidad en el empleo, cuya plasmación en el VI Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción 2017-2021 se encuentra en la regulación del contrato fijo de obra del sector de la construcción previsto en el artículo 24, a la prolongación del plazo máximo de duración de los contratos eventuales por circunstancias de la producción, acumulación de tareas o exceso de pedidos, contemplada en el artículo 25 del VI Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción 2017-2021, y a la subrogación de personal establecida en el artículo 27.

3. Se prevé en este convenio la posibilidad de acudir a la jubilación anticipada y parcial como medidas encaminadas a mejorar la estabilidad y calidad en el empleo en el sector de la construcción, medidas que podrán ser adoptadas por las empresas dentro de las figuras que jurídicamente lo permitan. Además, lo dispuesto en este artículo será tenido en cuenta en relación con lo establecido en el artículo 8 del Real Decreto-Ley 5/2013, de 15 de marzo, de medidas para favorecer la continuidad de la vida laboral de los trabajadores de mayor edad y promover el envejecimiento activo, por el que se da una nueva redacción al apartado 2 de la disposición final duodécima de la Ley 27/2011, de 1 de agosto, sobre actualización, adecuación y modernización

CVE: 20180716-04999-2018 - verificable en www.bopmalaga.es/cve.php

del sistema de Seguridad Social, en relación con lo dispuesto en la disposición final quinta del mismo Real Decreto-Ley a los efectos de la aplicación de la regulación de la pensión de jubilación vigente antes de 1 de enero de 2013 en los siguientes supuestos: 1.º Las personas con relación laboral suspendida o extinguida como consecuencia de decisiones adoptadas en expedientes de regulación de empleo, o por medio de convenios colectivos de cualquier ámbito, acuerdos colectivos de empresa así como por decisiones adoptadas en procedimientos concursales, aprobados, suscritos o declarados con anterioridad a 1 de abril de 2013, siempre que la extinción o suspensión de la relación laboral se produzca con anterioridad a 1 de enero de 2019, por el cual los trabajadores afectados, los representantes unitarios y sindicales o las empresas dispondrán hasta el día 15 de abril de 2013 para comunicar y poner a disposición de las direcciones provinciales del Instituto Nacional de la Seguridad Social copia de los expedientes de regulación de empleo, aprobados con anterioridad al 1 de abril de 2013, de los convenios colectivos de cualquier ámbito así como acuerdos colectivos de empresa, suscritos con anterioridad a dicha fecha, o de las decisiones adoptadas en procedimientos concursales dictadas antes de la fecha señalada, en los que se contemple, en unos y otros, la extinción de la relación laboral o la suspensión de la misma, con independencia de que la extinción de la relación laboral se haya producido con anterioridad o con posterioridad al 1 de abril de 2013. 2.º Las personas que hayan accedido a la pensión de jubilación parcial con anterioridad a 1 de abril de 2013, así como las personas incorporadas antes de dicha fecha a planes de jubilación parcial recogidos en convenios colectivos de cualquier ámbito o acuerdos colectivos de empresa con independencia de que el acceso a la jubilación parcial se haya producido con anterioridad o posterioridad a 1 de abril de 2013, por el cual los trabajadores afectados, los representantes unitarios y sindicales o las empresas, dispondrán hasta el día 15 de abril de 2013 para comunicar y poner a disposición de las direcciones provinciales del Instituto Nacional de la Seguridad Social los planes de jubilación parcial, recogidos en convenios colectivos de cualquier ámbito o acuerdos colectivos de empresas, suscritos antes del día 1 de abril de 2013, con independencia de que el acceso a la jubilación parcial se haya producido con anterioridad o con posterioridad al 1 de abril de 2013. 4. Los trabajadores del sector de la construcción que se vean afectados por una jubilación, en sus diferentes modalidades, se entenderán incluidos en los supuestos del artículo 8 del Real Decreto-Ley 5/2013, de 15 de marzo, de medidas para favorecer la continuidad de la vida laboral de los trabajadores de mayor edad y promover el envejecimiento activo, siéndoles de aplicación, siempre que cumplan los demás requisitos previstos en ese artículo, la regulación de la pensión de jubilación vigente antes de 1 de enero de 2013, esto es, la regulación vigente antes de la entrada en vigor de la Ley 27/2011, de 1 de agosto, sobre actualización, adecuación y modernización del sistema de Seguridad Social. 5. Las partes firmantes del presente convenio se comprometen a formular petición razonada de solicitud de reducción de la edad de jubilación de las actividades en las escalas, grupos profesionales, o especialidades del sector en las que estimen que concurran situaciones o requerimientos físicos de penosidad, peligrosidad, insalubridad o toxicidad que hacen aconsejable el establecimiento de la anticipación de la edad de jubilación, en los términos previstos en la disposición adicional primera del VI Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción 2017-2021.

Artículo 77. *Faltas y sanciones*

Se estará a lo dispuesto en los artículos 98 al 103, ambos inclusive, del VI Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción 2017-2021.

CAPÍTULO XI

Seguridad e higiene en el trabajo y médicos de empresa

Artículo 78. *Vestuario*

Cuando la naturaleza húmeda de los trabajos que realicen lo exija o cuando las circunstancias climatológicas lo requieran, las empresas vendrán obligadas a facilitar a sus trabajadores prendas de trabajo impermeables.

CVE: 20180716-04999-2018 - verificable en www.bopmalaga.es/cve.php

En el resto de los trabajos que se desarrollen en el sector a que afecta este convenio, de carácter marcadamente sucio, la empresa vendrá obligada a facilitar ropa de trabajo a los trabajadores afectados.

Las empresas facilitarán al trabajador, a su contratación, un mono o buzo que será renovado, como mínimo, cada seis meses, atendiendo al estado en que dicha prenda se encuentre, la cual deberá ser entregada para poder recibir otra. Asimismo, será obligatorio proveer de botas de seguridad a los trabajadores que desarrollen su labor en puestos de trabajo donde las características del mismo lo requieran.

Con el fin de garantizar lo anterior, la empresa principal, en la forma que proceda, exigirá a sus subcontratistas, respecto de los trabajadores de éstos, el cumplimiento de lo dispuesto en este artículo.

Artículo 79. *Seguridad y salud en el trabajo*

1. El trabajador, en la prestación de sus servicios, tendrá derecho a protección eficaz en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.

2. El trabajador estará obligado a observar en su trabajo las medidas legales y reglamentarias de Seguridad y Salud en el Trabajo.

3. En la inspección y control de dichas medidas, que sean de observación obligada por el empresario, el trabajador tiene derecho a participar por medio de sus representantes legales en el Centro de Trabajo si no cuenta con órganos o centros especializados competentes en la materia a tenor de la Legislación vigente.

4. El empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, tanto en el momento de su contratación, cualquiera que sea la modalidad o duración de ésta, como cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñe o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo (artículo 19 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales), ya sean con servicios propios, ya sea con la intervención de los servicios oficiales correspondientes o del aula de la Fundación Laboral de la Construcción.

El trabajador está obligado a seguir dichas enseñanzas y a realizar las prácticas precisas siempre que se lleven a cabo dentro de la jornada de trabajo (en cuyo caso se retribuye este tiempo con cargo al empresario, como si de tiempo efectivo de trabajo se tratara) o caso de llevarse a cabo fuera de la jornada, con el oportuno descuento sin merma de su salario.

5. Los órganos internos de la empresa, competentes en materia de Seguridad y en su defecto los representantes legales de los trabajadores en el Centro de Trabajo, que aprecien una probabilidad seria y grave de accidente por la inobservancia de la Legislación aplicable en la materia, requerirá al empresario por escrito para que adopte las medidas oportunas que hagan desaparecer el estado de riesgo; si la petición no fuese atendida en el plazo de cuatro días se dirigirán a la Autoridad competente.

Si el riesgo fuera inminente, la paralización de las actividades podrá ser acordada por decisión de los órganos competentes de la empresa en materia de Seguridad, o por el setenta y cinco por ciento de los representantes de los trabajadores en empresas con procesos discontinuos y de la totalidad de los mismos en aquellas cuyo proceso sea continuo; tal acuerdo será comunicado de inmediato a la empresa y a la autoridad laboral, la cual, en veinticuatro horas, anulará o ratificará la paralización acordada.

6. En tanto no se produzca esta incorporación, se seguirá aplicando, en cuanto no se oponga a lo prescrito en la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, lo dispuesto sobre la materia en la derogada Ordenanza Laboral de la Construcción de veintiocho de agosto de 1970, en su Capítulo XVI, excepto las Secciones Primera (disposiciones generales - artículos 165 al 176) y Segunda (de la Comisión Nacional Asesora de Seguridad e Higiene- artículo 177 al 182).

CVE: 20180716-04999-2018 - verificable en www.bopmalaga.es/cve.php

CAPÍTULO XII

Representantes de los trabajadores

Artículo 80. *Representación unitaria*

Los trabajadores tienen derecho a participar en la empresa a través de los comités de empresa o delegados de personal, en los términos regulados en el Título II del texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores (Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre), y en los siguientes apartados:

a) Dada la movilidad del personal del sector de la construcción, y de conformidad con el artículo 69.2 del texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores (Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre), se pacta que la antigüedad mínima en la empresa para ser elegible queda reducida a tres meses computándose para ello todos los períodos que el trabajador haya estado prestando sus servicios en la empresa durante los doce meses anteriores a la convocatoria de las elecciones.

b) Por la misma razón, expresada en el párrafo precedente, de la movilidad del personal, en las obras, el número de representantes podrá experimentar, cada año, el ajuste correspondiente, en más o en menos, de conformidad con lo establecido en el párrafo siguiente.

En caso de que se produzca un incremento de la plantilla, se podrán celebrar elecciones parciales, en los términos establecidos en el artículo 13.1 del Real Decreto 1884/1994, de 9 de septiembre, por el que se aprueba el reglamento de elecciones a órganos de representación de los trabajadores en la empresa.

c) En el periodo 2017-2021, los miembros del Comité o Delegados de personal en centros de hasta 250 trabajadores, dispondrán para el ejercicio de sus funciones, de un crédito de 24 horas mensuales retribuidas, sin mermas salariales.

d) Los representantes legales, de acuerdo con el sindicato al que pertenezcan, tendrán derecho a la acumulación de hasta el 75 por 100 de horas retribuidas para el ejercicio de sus funciones, en uno o varios de ellos.

Artículo 81. *Representación sindical*

En materia de representación sindical se estará a lo dispuesto en la Ley Orgánica 11/1985, de 2 de agosto, debiendo tenerse además en cuenta las siguientes estipulaciones:

a) La unidad de referencia para el desarrollo de la acción sindical es la empresa o, en su caso, el centro de trabajo.

b) Los delegados sindicales, de acuerdo con el sindicato al que pertenezcan, tendrán derecho a la acumulación de horas retribuidas para el ejercicio de sus funciones, en uno o varios de ellos, sin rebasar el máximo total de horas legalmente establecido.

Artículo 82. *Responsabilidad de los sindicatos*

Los Sindicatos, en los términos previstos en el artículo 5 de la Ley Orgánica de Libertad Sindical, responderán de los actos o acuerdos adoptados por sus órganos estatutarios, en la esfera de sus respectivas competencias, y por los actos individuales de sus afiliados, cuando estos actúen en el ejercicio de sus funciones representativas o por cuenta del sindicato.

Artículo 83. *Solución extrajudicial de conflictos*

1. Las partes firmantes del presente Convenio Colectivo de Trabajo asumen el contenido íntegro del V acuerdo sobre solución Autónoma de Conflictos Laborales (solución extrajudicial), suscrito por las organizaciones empresariales CEOE y CEPYME y las Confederaciones Sindicales de UGT y CCOO, publicado en el *Boletín Oficial del Estado* número 46, de 23 de febrero de 2012, que desarrollará sus efectos en los ámbitos del presente Convenio Colectivo de Trabajo,

CVE: 20180716-04999-2018 - verificable en www.bopmalaga.es/cve.php

con el alcance previsto en el propio V acuerdo sobre Solución Autónoma de Conflictos Laborales o el que lo sustituya, en su caso.

2. En materia de solución de conflictos de trabajo, las partes firmantes acuerdan estar a lo dispuesto en el Acuerdo Interprofesional sobre Sistema Extrajudicial de Resolución de Conflictos Laborales de Andalucía, suscrito el 7 de enero de 2015, por la Confederación de Empresarios de Andalucía (CEA) y los Sindicatos CCOO y UGT y publicado en el *Boletín Oficial de la Junta de Andalucía* número 26, de 9 de febrero de 2015.

3. En consecuencia, ambas partes, en representación de las empresas y trabajadores afectados por el presente convenio, a efectos de la resolución de los conflictos colectivos que pudieran suscitarse y, específicamente, para la resolución de las discrepancias surgidas durante los periodos de consulta, en los casos y plazos previstos en los artículos 40, 41, 47 y 51 del Texto Refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores, así como las cuestiones relativas a la inaplicación de condiciones de trabajo que pudieran derivarse de la aplicación del artículo 68 del presente Convenio Colectivo de Trabajo, se someten expresamente a los procedimientos de Conciliación y Arbitraje del Sistema Extrajudicial de Resolución de Conflictos Laborales de Andalucía (SERCLA).

CAPÍTULO XIII

Comisión paritaria

Artículo 84. *Comisión paritaria*

1. Se crea una comisión paritaria interpretativa del presente convenio integrada por:

Ocho vocales titulares, representantes de los trabajadores y de las empresas paritariamente, que serán nombrados por los representantes de unos y otros en la comisión negociadora del presente convenio, y suplentes de cada una de las centrales sindicales y de la organización empresarial firmantes de este convenio.

Será Secretario un vocal de la Comisión, nombrado para cada sesión teniendo en cuenta que los vocales representantes de las empresas y los vocales representantes de los trabajadores se sucederán alternativamente en el desempeño del cargo.

2. Los acuerdos de la comisión paritaria sobre interpretación o aplicación se adoptarán, en todo caso, por unanimidad mediante la correspondiente resolución y tendrán la misma eficacia jurídica y tramitación que el presente convenio.

3. La comisión se reunirá mediante convocatoria formal a petición de, al menos, tres vocales, cuantas veces estime necesario para la buena marcha del presente convenio y ella determinará, en cada caso, sus normas de funcionamiento.

4. Como anexo XIV de este convenio figura la “Composición de la Comisión Paritaria”.

Artículo 85. *Funciones y procedimientos de la comisión paritaria*

1. La comisión paritaria a que se refiere el artículo anterior, tendrá las siguientes funciones:

a) Vigilancia y seguimiento del cumplimiento de este convenio.
b) El conocimiento y resolución de las cuestiones derivadas de la aplicación e interpretación de la totalidad de los preceptos del presente convenio.
c) A instancia de alguna de las partes, mediar y/o intentar conciliar, en su caso, y previo acuerdo de estas y a solicitud de las mismas, arbitrar en cuantas ocasiones y conflictos, todos ellos de carácter colectivo, puedan suscitarse en la aplicación del presente convenio.
d) Entender, de forma previa y obligatoria a la vía administrativa y jurisdiccional, en los términos previstos en el apartado 2 de este artículo, sobre el planteamiento de conflictos colectivos que surjan por la aplicación e interpretación del presente convenio.

CVE: 20180716-04999-2018 - verificable en www.bopmalaga.es/cve.php

e) En el caso de, que tras el correspondiente periodo de consultas establecido en el artículo 41.4 del ET, no se alcanzase acuerdo en la empresa en la negociación de la modificación sustancial de condiciones de trabajo regulada en el número 6 de dicho precepto, deberán remitirse las actuaciones dentro de los 5 días siguientes a la presente comisión paritaria a fin de que esta solvente las discrepancias.

Dichas actuaciones deberán enviarse junto con la correspondiente acta de desacuerdo recogida en el modelo del anexo XIII y que de forma específica se establece para este supuesto.

En caso de que la citada comisión no lograse un acuerdo en el plazo de 7 días, remitirá dentro de los 3 días siguientes las actuaciones al Sistema Extrajudicial de Resolución de Conflictos Laborales de Andalucía (SERCLA) acompañada del acta del anexo XIII y ello a fin de que este dicte el correspondiente arbitraje vinculante, en cuyo caso el laudo arbitral tendrá la misma eficacia que los acuerdos en periodo de consultas y solo será recurrible conforme al procedimiento y en base a los motivos establecidos en el artículo 91 del ET.

En los supuestos de ausencia de representantes de los trabajadores en la empresa, se entenderá atribuida a los sindicatos más representativos del sector que estuvieran legitimados para formar parte de la comisión negociadora del convenio colectivo de aplicación a la misma, salvo que los trabajadores atribuyan su representación a una comisión designada conforme a lo dispuesto en el artículo 41.4 del ET.

f) Fijar, en su caso, de acuerdo a lo pactado, la determinación de la remuneración que deberá trasladarse a las tablas de los respectivos convenios provinciales, así como cuantificar, si procede, la revisión de las citadas remuneraciones y sus efectos según la fórmula que al efecto se haya establecido.

g) Cuantas otras funciones tiendan a la mayor eficacia práctica del presente convenio, o se deriven de lo estipulado en su texto y anexos que formen parte del mismo.

2. Tanto las partes signatarias del presente convenio como las comprendidas en el número 1 del artículo 2 del presente convenio, referente al ámbito personal, se obligan a poner en conocimiento de la comisión paritaria cuantas dudas, discrepancias y conflictos colectivos, de carácter general, pudieran plantearse en relación con la interpretación y aplicación del mismo, siempre que sean de su competencia conforme a lo establecido en el apartado anterior, a fin de que, mediante su intervención, se resuelva el problema planteado o, si ello no fuera posible, emita la correspondiente resolución o informe.

3. Sin perjuicio de lo pactado en el apartado 3 del artículo anterior, se establece que las cuestiones propias de su competencia que se planteen a la comisión paritaria deberán presentarse de forma escrita, y su contenido será el necesario para que pueda examinar y analizar el problema con conocimiento de causa, debiendo tener como contenido mínimo obligatorio:

a) Exposición sucinta y concreta del asunto.

b) Razones y fundamentos que entienda le asisten al proponente.

c) Propuesta o petición concreta que se formule a la Comisión.

Al escrito de consulta se acompañarán cuantos documentos se entiendan necesarios para la mejor comprensión y resolución del problema.

4. La comisión podrá recabar, por vía de ampliación, cuanta información o documentación estime pertinente para una mejor o más completa información del asunto, a cuyo efecto concederá un plazo al proponente que no podrá exceder de cinco días hábiles.

5. La comisión paritaria, una vez recibido el escrito de consulta o, en su caso, completada la información pertinente, dispondrá de un plazo no superior a veinte días hábiles para, en caso de acuerdo, resolver la cuestión suscitada emitiendo la correspondiente resolución.

Si no hubiese acuerdo se realizará Informe en el que los integrantes de la comisión recogerán las consideraciones que, respectivamente, hayan formulado para fundamentar sus respectivas posiciones y, por lo tanto, la discrepancia.

En este último supuesto la comisión actuará conforme se establece en el número siguiente.

CVE: 20180716-04999-2018 - verificable en www.bopmalaga.es/cve.php

6. En aquellos supuestos en los que la comisión paritaria no alcance acuerdo en relación a las cuestiones que dentro de sus competencias les sean planteadas al margen de las recogidas en el anterior apartado 1, letra g) y en el capítulo IX del presente convenio trasladarán, en su caso, las discrepancias a los sistemas de solución extrajudicial de conflictos, asumiendo el Acuerdo Interprofesional sobre Sistema Extrajudicial de Resolución de Conflictos Laborales de Andalucía, suscrito el 7 de enero de 2015, por la Confederación de Empresarios de Andalucía (CEA) y los Sindicatos CCOO y UGT y publicado en el *Boletín Oficial de la Junta de Andalucía* número 26, de 9 de febrero de 2015 y ello de acuerdo con lo establecido en el artículo 68 del presente Convenio, o en su caso, sometiéndose a los sistemas no judiciales de solución de conflictos establecidos mediante los correspondientes acuerdos interprofesionales previstos en el artículo 83 del ET.

7. Respecto de las medidas para contribuir a la flexibilidad interna de la empresa, la posible distribución irregular de la jornada será la regulada en el ET.

Los procedimientos, así como y los periodos temporales y de referencia para la movilidad funcional se encuentran regulados en el capítulo VII. Movilidad Funcional, artículos 60 a 64 del presente convenio.

Cláusulas adicionales

Primera. *Liquidación atrasos*

1. Las diferencias de salarios y demás conceptos económicos que se producen como consecuencia del presente convenio, se liquidarán como máximo el último día hábil del mes siguiente a la publicación de este convenio en el *Boletín Oficial de la Provincia de Málaga*.

2. Los trabajadores que hubiesen cesado en las empresas durante el periodo comprendido entre el 1 de enero de 2017 y el día de publicación de este convenio en el *BOP* tendrá derecho a percibir las diferencias económicas que resulten por la aplicación de los acuerdos adoptados.

3. Estas diferencias serán abonadas en el mismo plazo que al resto de los trabajadores en activo.

Segunda. *Negociación convenio 2022*

Las negociaciones del próximo convenio se llevarán a efecto dentro de los dos primeros meses del año 2022, y con fecha límite del día 28 de febrero de dicho año, siempre y cuando no se esté a la espera de acuerdos a nivel nacional o regional o de un nuevo Convenio General del Sector de la Construcción o prórroga del actualmente vigente.

No obstante, lo anterior, antes del día 30 de noviembre del año 2018, siempre que se conozca el Calendario de Fiestas de la Comunidad Autonómica de Andalucía y las locales de la Provincia de Málaga para el año 2019, se reunirá la Comisión Negociadora del presente convenio al objeto de establecer el Calendario Laboral para el año 2019. De igual forma se procederá durante los restantes años de vigencia del convenio.

Tercera. *Formación continua*

Para aquellos trabajadores que asistan a acciones formativas presenciales, correspondientes a la convocatoria de la FORCEM, gestionadas por la Fundación Laboral de la Construcción, el 50% de las horas que precise esa acción será dentro de la jornada laboral, o se deducirán de la misma en dicho porcentaje, siempre que se den las siguientes condiciones:

a) La empresa podrá denegar la asistencia de un trabajador a una acción formativa, mediante resolución motivada, por razones técnicas, organizativas o de producción. En caso de denegación el trabajador podrá recurrir ante la Comisión Territorial de la FLC.
b) Los trabajadores que pueden asistir a las acciones formativas contempladas en esta disposición, no superarán anualmente el 10% de las plantillas, ni, en aquellos centros de trabajo con menos de 10 trabajadores, podrá concurrir más de uno.

CVE: 20180716-04999-2018 - verificable en www.bopmalaga.es/cve.php

c) El 50% de las horas a cargo de la empresa supondrá un máximo anual de 20 horas por trabajador, pudiendo distribuirse en una o varias acciones formativas.
d) El trabajador solicitante deberá haber superado el periodo de prueba y tener, en todo caso, una antigüedad mínima de un mes en la empresa.
e) Durante las horas formativas a cargo de la empresa el trabajador tendrá derecho al salario que le correspondería como si estuviera trabajando en jornada ordinaria.
f) El trabajador habrá de acreditar ante la empresa la asistencia a la correspondiente acción formativa.
g) Los permisos individuales de formación, recogidos en el II Acuerdo Nacional de Formación y Continua, se regirán por lo dispuesto en el mismo.

Cuarta. *Integración social de personas con discapacidad*

A los efectos de lo previsto en el artículo 42.1 delReal Decreto Legislativo 1/2013, de 29 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social, y teniendo en consideración que las actividades y trabajos en las obras comportan riesgo para la salud y seguridad de los trabajadores, el cómputo del 2% se realizará sobre el personal adscritos a centros de trabajo permanentes.

Quinta. *Aportación a la fundación laboral de la construcción*

1. La Fundación Laboral de la Construcción es el organismo paritario del sector constituido por los firmantes del CGSC, con la finalidad de garantizar la prestación de servicios a los trabajadores y empresas comprendidas en el ámbito de este convenio, teniendo como ámbito de actuación la totalidad del territorio español, y cuyos estatutos forman parte integrante del mismo.

2. La financiación de la Fundación Laboral de la Construcción se nutrirá fundamentalmente de aportaciones de las administraciones públicas, más una aportación complementaria a cargo de las empresas, establecida ésta sobre la misma base de cálculo de las cuotas de la Seguridad Social.

3. Se establece que la cuota de la Fundación Laboral de la Construcción para los siguientes años, siendo de un porcentaje sobre la base de cálculo de las cuotas a la Seguridad Social:

2017 . . 0,35.
2018 . . 0,35.
2019 . . 0,35.
2020 . . 0,35.
2021 . . 0,35.

Sexta. *Plus de conservación, guardias, retén, disponibilidad y sistemas de viabilidad invernal en contratas de mantenimiento de carreteras*

Se estará a los dispuesto en la disposición adicional quinta del VI Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción 2017-2021.

Disposición transitoria primera

En concordancia con lo dispuesto en la Disposición Transitoria Segunda del Texto Refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores, hasta que la tasa de desempleo en nuestro país se sitúe por debajo del 15 por ciento podrán celebrarse contratos para la formación y el aprendizaje con trabajadores menores de 30 años sin que le sea de aplicación el límite máximo de edad establecido en el artículo 19.4, letra c) del presente convenio.

Disposición transitoria segunda

La clasificación profesional establecida en el presente convenio, en su artículo 26, entróen vigor el 1 de enero de 2015, al efecto de que las empresas del sector puedan adaptarse a ella. Las

CVE: 20180716-04999-2018 - verificable en www.bopmalaga.es/cve.php

referencias que en el presente texto u otros documentos se hagan a la categoría profesional del trabajador, a partir de esa fecha, se entenderán referidas al grupo profesional en que se encuadre la respectiva categoría profesional de acuerdo con el cuadro del anexo I BIS del presente convenio.

En tanto no se produzca la adaptación a la nueva clasificación profesional prevista en el párrafo primero de esta disposición, se aplicará la tabla contenida en el anexo I del presente convenio, conforme a los contenidos de los precedentes convenios generales del Sector.

En prueba de conformidad firman el presente convenio todos los integrantes de la Comisión Negociadora, en Málaga, a 16 de febrero de 2018.

ANEXOS

ANEXO I

Tabla de niveles y categorías

PARA SALARIO BASE MENSUAL		PARA SALARIO BASE DIARIO	
II	– PERSONAL TITULADO SUPERIOR		
III	– PERSONAL TITULADO MEDIO		
	– JEFE DE 1.ª ADMINISTRATIVO		
	– JEFE SECCIÓN ORGANIZACIÓN 1.ª		
IV	– JEFE DE PERSONAL		
	– AYUDANTE DE OBRA		
	– ENCARGADO GENERAL DE FÁBRICA		
	– ENCARGADO GENERAL		
V	– JEFE DE 2.ª ADMINISTRATIVO		
	– DELINEANTE SUPERIOR		
	– ENCARGADO GENERAL DE OBRA		
	– JEFE DE SECCIÓN DE ORGANIZACIÓN CIENTÍFICA DEL TRABAJO DE 2.ª		
	– JEFE DE COMPRAS		
VI	– OFICIAL 1.ª ADMINISTRATIVO	VI	– JEFE O ENCARGADO DE TALLER
	– DELINEANTE DE 1.ª		– ENCARGADO DE OBRA
	– TÉCNICO ORGANIZACIÓN DE 1.ª		– ESCULTOR DE PIEDRA Y MÁRMOL
	– ENCARGADO DE SECCIÓN LABORATORIO		– MODELISTA
	– PRÁCTICO DE TOPOGRAFÍA DE 1.ª		
VII	– DELINEANTE DE 2.ª	VII	– CAPATAZ
	– TÉCNICO ORGANIZACIÓN DE 2.ª		– CONTRAMAESTRE DE TALLER
	– PRÁCTICO TOPOGRAFÍA DE 2.ª		– ADORNISTA
	– ANALISTA DE 1.ª		– ESPECIALISTA DE OFICIO
VIII	– OFICIAL 2.ª ADMINISTRATIVO	VIII	– OFICIAL 1ª DE OFICIO
	– CORREDOR DE PLAZA		– ENTIBADOR
	– INSPECTOR DE CONTROL, SEÑALIZACIÓN Y SERVICIOS		– OFICIAL 1.ª GRUISTA
			– OFICIAL 1.ª – JEFE DE EQUIPO
	– ANALISTA DE 2.ª		
IX	–AUXILIAR ADMINISTRATIVO	IX	– AUXILIAR ADMINISTRATIVO DE OBRA
	–AYUDANTE PRÁCTICO DE TOPOGRAFÍA		– AUXILIAR TÉCNICO DE OBRA
	– AUXILIAR DE ORGANIZACIÓN		– OFICIAL 2.ª DE OFICIO
	– CALCADOR		–OFICIAL 2.ª - JEFE DE EQUIPO
	– VENDEDORES		
	– CONSERJE		
	– ORDENANZA		

CVE: 20180716-04999-2018 - verificable en www.bopmalaga.es/cve.php

PARA SALARIO BASE MENSUAL		PARA SALARIO BASE DIARIO	
X	– AUXILIAR DE LABORATORIO	X	–ALMACENERO DE OBRA
	– ALMACENERO DE ALMACÉN CENTRAL		– VIGILANTE
	– ENFERMERO		– GUARDA / GUARDA JURADO
	– COBRADOR		– AYUDANTE DE OFICIO
			– ESPECIALISTA DE 1.ª
			– AYUDANTE – JEFE DE EQUIPO
		XI	– LISTERO
			– ESPECIALISTA DE 2.ª
			– PEÓN ESPECIALIZADO
			– PEÓN ESPECIALIZADO – JEFE DE EQUIPO
		XII	– PEÓN ORDINARIO
			– LIMPIADOR/A
			– PEÓN ORDINARIO – JEFE DE EQUIPO
XIII	– BOTONES 16 Y 17 AÑOS	XIII	– PINCHE 16 Y 17 AÑOS
XIV	– TRABAJADORES EN FORMACIÓN	XIV	–TRABAJADORES EN FORMACIÓN

ANEXO I BIS

Clasificación profesional del sector de la construcción

I. *La clasificación profesional del sector de la construcción se divide en tres áreas funcionales:*

1. **Gestión técnica, diseño y planificación**

Comprende, a modo de ejemplo, las actividades de: gestión técnica, trabajo de campo, diseño, representación gráfica, mediciones; mediciones; valoraciones, investigación, etc.

2. **Producción y actividades asimiladas**

En este área se incluyen, entre otras, las siguientes actividades: acondicionamiento del terreno; preparación y organización de tajos; mediciones en obra; ejecución de las distintas fases y unidades de obras de rehabilitación, edificación, civiles y marítimas (excavaciones, dragados, estructuras, cerramientos, particiones, cubiertas, aislamientos e impermeabilizaciones, instalaciones, pinturas, acabados); operaciones con maquinaria y equipos de trabajo; conservación y explotación de carreteras.

3. **Servicios transversales**

En esta área funcional se incluyen las actividades transversales a las dos áreas citadas anteriormente. Entre ellas cabe citar las siguientes:

a) Administración, finanzas, comercial, marketing, etc.
b) Calidad.
c) Medio ambiente.
d) Prevención de riesgos laborales.
d) Otras (limpieza, seguridad, jardinería, etc.

II. *Las áreas funcionales comprenderán todos o algunos de los ocho grupos profesionales en los que se divide la clasificación profesional*

III. *A su vez las características de cada grupo profesional se describen a través de los tres apartados siguientes*

1. **Criterios generales**: Características comunes del grupo según una determinada graduación de los factores y subfactores de valoración (conocimientos, experiencia, mando, etc.).
2. **Formación**: Se indica el nivel de formación recomendable para el desempeño de la prestación del trabajo en términos de eficiencia.

CVE: 20180716-04999-2018 - verificable en www.bopmalaga.es/cve.php

3. **Tareas**: Se realiza una descripción –de carácter enunciativo y no exhaustivo– de las principales tareas que se llevan a cabo, distribuidas (cuando proceda) de acuerdo con las áreas funcionales vinculadas al grupo profesional.

IV. *De acuerdo con lo anterior se procede a describir cada uno de los grupos profesionales*:

• Grupo 1

Criterios generales

En este grupo profesional se incluyen los trabajadores que ejecutan tareas establecidas de forma concreta y con un alto grado de dependencia. Dichas tareas son sencillas y requieren, con carácter general, la aportación de esfuerzo físico. Los trabajadores enmarcados en el presente grupo profesional no tienen ningún otro trabajador a su cargo.

Formación

Para el desempeño adecuado de las actividades enmarcadas en este grupo profesional, no es necesario poseer una formación específica.

Tareas

Se entenderán como propias de este grupo, de manera enunciativa y no exhaustiva, la siguiente relación de actividades, siempre que no implique su realización en altura situados sobre equipos, medios auxiliares o elementos provisionales.

Área de producción y actividades asimiladas.

1. Limpieza y ordenación del centro de trabajo.
2. Actividades auxiliares realizadas de modo manual, tales como: elaborar hormigones, pastas y adhesivos; sanear y regularizar soportes para revestimiento; aplicar imprimaciones o pinturas protectoras.
3. Transporte y manipulación de materiales por medios manuales o mediante la utilización de equipos de trabajo sin motor (carretillas, traspaletas, etc.).
4. Manejo y utilización de herramientas manuales y equipos de trabajo no motorizados que no requieran un especial adiestramiento.
5. Manejo de equipos de trabajo motorizados portátiles como, por ejemplo, taladros, radiales, etc.
6. Ayuda en máquinas-vehículos equipos de trabajo.
7. Apoyo y colaboración a sus superiores en la ejecución de los trabajos.

Área de servicios transversales.

1. Realización de recados y encargos.
2. Aseo y limpieza de locales y oficinas.

• Grupo 2

Criterios generales

Los trabajadores enmarcados en este grupo profesional realizan tareas de apoyo a un superior que le indica, de modo concreto, las distintas técnicas necesarias para la ejecución de los trabajos. Dichas tareas son sencillas y similares entre sí. Su labor precisa cierta práctica y destreza obtenidas, generalmente, a través de la experiencia. No tienen trabajadores a su cargo.

Formación

Para el desempeño adecuado de las actividades enmarcadas en este grupo profesional, se recomienda un nivel de formación equivalente a Educación Secundaria Obligatoria o conocimientos similares adquiridos a través de la experiencia.

Tareas

Se entenderán como propias de este grupo, de manera enunciativa y no exhaustiva, la siguiente relación de actividades:

Área de producción y actividades asimiladas.

1. Las actividades incluidas en el grupo anterior (asociadas al área de producción).
2. Colaborar con sus superiores y apoyarles en las actividades de montaje y desmontaje con el fin de facilitar el desarrollo de los trabajos.

CVE: 20180716-04999-2018 - verificable en www.bopmalaga.es/cve.php

3. Realizar trabajos con equipos de trabajo y herramientas según las instrucciones básicas recibidas.
4. Manejar equipos de trabajo simples a motor (carretilla elevadora o motorizada –dúmper–, hormigonera) empleados para la manipulación, transporte y acopio de cargas.
5. Manejar maquinaria auxiliar –no automática– (por ejemplo, ingletadora, dobladora, cabrestante mecánico, compresor, etc.).

Área de servicios transversales.

1. Controlar los accesos a edificios y locales sin requisitos especiales ni arma.
2. Colaborar con sus superiores y apoyarles en la realización de su trabajo y en la ejecución de las actividades preparatorias y de fabricación que faciliten la ejecución de las correspondientes tareas.
3. Realizar tareas de transporte, almacenamiento y paletizado utilizando equipos de trabajo simples a motor.
4. Recepcionar, clasificar y distribuir correspondencia.

• Grupo 3

Criterios generales

El personal adscrito a este grupo profesional ejecuta tareas que, aun cuando se realicen bajo instrucciones precisas, requieren unos conocimientos profesionales adecuados y unas aptitudes prácticas cuya responsabilidad está limitada por una supervisión directa o sistemática.

En ocasiones, pueden coordinar o realizar un seguimiento de pequeños grupos de trabajadores de menor cualificación y experiencia.

Formación

Para el desempeño adecuado de las actividades enmarcadas en este grupo profesional, se recomienda haber finalizado estudios equivalentes a la Enseñanza Secundaria Obligatoria o al grado medio de Formación Profesional, o bien, conocimientos adquiridos a través de la experiencia en el oficio o profesión.

Tareas

Se entenderán como propias de este grupo, de manera enunciativa y no exhaustiva, la siguiente relación de actividades:

Área de gestión técnica, diseño y planificación.

1. Realizar tareas de apoyo a la delineación de proyectos sencillos.

Área de producción y actividades asimiladas.

2. Organizar, a su nivel, y ejecutar trabajos de albañilería, carpintería de armar, ferrallado, hormigonado, instalación de pavimentos, impermeabilización, electricidad, enlucidos, enfoscados, pintura, colocación de placas de escayola, etc.
3. Interpretar planos y croquis sencillos.
4. Conducir vehículos y maquinaria ligera para el transporte, arrastre y suspensión de cargas no incluidos en el grupo 4.
5. Manejar los diferentes equipos de trabajo, medios auxiliares y herramientas usadas en su oficio o profesión.
6. Elaborar elementos destinados a su instalación en la obra.

Área de servicios transversales.

1. Clasificar, registrar y archivar la documentación en soporte convencional o informático.
2. Realizar tareas de apoyo administrativo bajo la supervisión de un superior del departamento.
3. Desarrollar tareas de atención al cliente.
4. Grabar datos en los sistemas informáticos.
5. Llevar a cabo trabajos de muestreo, ensayo y análisis de materiales y productos de obra.
6. Manejar aplicaciones ofimáticas para la gestión de la información y documentación.
7. Realizar operaciones con mercancías del almacén, de acuerdo a los procedimientos establecidos y a la normativa vigente.

CVE: 20180716-04999-2018 - verificable en www.bopmalaga.es/cve.php

• **Grupo 4**

Criterios generales

En este grupo profesional se incluyen trabajadores que, dependiendo de otros de más alta cualificación, ejecutan tareas que requieren conocimientos técnicos y prácticos avanzados del oficio o de la profesión, ya que desempeñan sus funciones con cierta autonomía.

Coordinan o realizan un seguimiento de pequeños grupos de trabajadores de menor cualificación y experiencia.

Formación

Para el desempeño adecuado de las actividades enmarcadas en este grupo profesional, se recomienda haber finalizado estudios equivalentes a la Enseñanza Secundaria Obligatoria o al grado medio de Formación Profesional, o bien conocimientos adquiridos a través de una amplia experiencia en el oficio o profesión.

Tareas

Se entenderán como propias de este grupo, de manera enunciativa y no exhaustiva, la siguiente relación de actividades:

Área de gestión técnica, diseño y planificación.

1. Delinear proyectos sencillos, realizar levantamientos de planos de conjunto y detalle partiendo de la información recibida, efectuando los trabajos necesarios y proporcionando las soluciones requeridas.

Área de producción y actividades asimiladas.

2. Todas las tareas incluidas en el grupo anterior (asociadas al área de producción).
3. Controlar y regular los procesos de producción que generan transformación del producto.
4. Organizar los trabajos de operarios de cualificación inferior, siguiendo las directrices especificadas en la documentación técnica así como las indicaciones de su superior.
5. Describir los métodos y procedimientos de ejecución a la «cuadrilla» a pie de tajo.
6. Planificar a corto plazo los recursos a disponer en el tajo.
7. Interpretar planos y croquis de cierta complejidad.
8. Conducir y operar con vehículos y maquinaria pesada empleada para el transporte, arrastre, movimiento y compactación de tierras, sondeos, suspensión de cargas, derribo y demolición, cimentaciones especiales, etc.
9. Manejar máquinas y equipos de trabajo que requieren estar en posesión de un carné profesional habilitante.

Área de servicios transversales.

1. Supervisar el archivo y la reproducción de los documentos, así como apoyar la ejecución de la obra, siguiendo las instrucciones recibidas por un superior o responsable.
2. Redactar la correspondencia comercial, el cálculo de precios a la vista de las ofertas recibidas, la recepción y tramitación de los pedidos.
3. Realizar actividades elementales de cálculo de salarios, valoración de costes, funciones de cobro y pago, etc., dependiendo y ejecutando directamente las órdenes de un mando superior.
4. Realizar actividades de archivo, registro, cálculo, facturación o similares que requieran algún grado de iniciativa.
5. Realizar funciones básicas de gestión y asesoramiento en las diferentes áreas de la empresa (comercial, producción, administración, calidad, I+D+I, medio ambiente, prevención de riesgos laborales, recursos humanos, etc.).
6. Realizar actividades de venta y comercialización de productos y servicios que requieran técnicas no complejas, tales como: demostración, comunicación de precios y condiciones de crédito y entrega, tramitación de pedidos, etc.
7. Controlar y realizar un seguimiento de las operaciones de mercancías del almacén, asegurando la calidad y optimización de la cadena logística.

CVE: 20180716-04999-2018 - verificable en www.bopmalaga.es/cve.php

• Grupo 5

Criterios generales

El personal encuadrado en este grupo profesional ejecuta tareas que exigen iniciativa. Pueden desarrollar funciones de cierta planificación, organización y supervisión de las actividades de un grupo de trabajadores de menor cualificación comportando, bajo supervisión, la responsabilidad de los mismos. Cuentan con conocimientos técnicos específicos de su área y con los criterios suficientes para el seguimiento de las tareas de acuerdo a los objetivos planteados por grupos profesionales superiores. Resuelve las incidencias más habituales que se presentan en su trabajo, aunque pueden precisar la consulta a los superiores para resolver otras que trascienden su área de trabajo o que requieren conocimientos específicos más complejos.

Formación

Para el desempeño adecuado de las actividades enmarcadas en este grupo profesional, se recomienda un nivel de formación equivalente a bachillerato o grado superior de Formación Profesional, o bien conocimientos similares adquiridos a través de la experiencia en el oficio o profesión.

Tareas

Se entenderán como propias de este grupo, de manera enunciativa y no exhaustiva, la siguiente relación de actividades:

Área de gestión técnica, diseño y planificación.

1. Delinear proyectos, realizar levantamientos de planos de conjunto y detalle partiendo de la información recibida, efectuando los trabajos necesarios y proporcionando las soluciones requeridas.
2. Elaborar proyectos relacionados con la distribución espacial de una zona interior.
3. Realizar, intervenir y colaborar en levantamientos de construcciones y terrenos (edificación, obra civil o marítima). Ayudar en su ejecución mediante replanteos.
4. Colaborar en el desarrollo de un proyecto que redacta un técnico.
5. Realizar representaciones de proyectos de edificación: planos para proyectos básicos y de ejecución, fotocomposiciones y maquetas.
6. Concretar, realizar el seguimiento y actualizar la planificación y el control de costes, así como llevar a cabo el control de la documentación generada en los proyectos y las obras de construcción a lo largo de todas las fases del proceso, siguiendo las indicaciones establecidas.
7. Predimensionar y, en su caso, dimensionar bajo las instrucciones del responsable facultativo los elementos integrantes de las instalaciones de fontanería, saneamiento, climatización, ventilación, electricidad, telecomunicaciones, etc. en edificios, aplicando los procedimientos de calcular establecidos e interpretando los resultados.

Área de producción y actividades asimiladas.

1. Ejercer el mando directo al frente de un conjunto de trabajadores dentro del proceso de producción, montaje o labores auxiliares.
2. Coordinar y controlar las operaciones y medios inherentes al proceso productivo (instalaciones, materiales, equipos, medios auxiliares, vehículos, etc.).
3. Comunicar con la cuadrilla a pie de tajo describiendo métodos, procedimientos de ejecución y objetivos de producción.
4. Realizar inspecciones de toda clase de piezas, máquinas, estructuras y materiales, tanto durante el proceso de producción como después de terminado, de acuerdo con los planos, tolerancias, composiciones, aspectos, normas y uso, con un alto grado de decisión en la aceptación.
5. Supervisar el resultado final de la ejecución de las distintas fases y unidades de obra.
6. Colaborar, tanto en el proceso de ejecución de las diferentes tipologías de obras, como en los métodos de control de los planes de obra, calidad y seguridad y salud laboral. Igualmente, participa en la gestión de los recursos, las operaciones y el mantenimiento básico de la maquinaria.

CVE: 20180716-04999-2018 - verificable en www.bopmalaga.es/cve.php

Área de servicios transversales.

1. Realizar análisis y determinaciones de laboratorio ejecutadas bajo supervisión, sin que sea necesario, en todas las ocasiones, indicar las normas y especificaciones sobre la preparación de los elementos precisos, implicando la obtención de muestras y la extensión de certificados y boletines de análisis.
2. Desarrollar actividades complejas enmarcadas en las propias de su departamento.
3. Preparar y presentar expedientes y documentación ante entidades y organismos de diversa índole.
4. Supervisar y controlar los procesos realizados por trabajadores de grupos inferiores pertenecientes a diferentes departamentos o áreas de la empresa, por ejemplo: administración, tesorería, recursos humanos, compras, marketing-comercial, logística, contabilidad, etc.
5. Ejercer mando directo sobre un conjunto de trabajadores que reciben mercancía, la clasifican, almacenan y expiden, por medio del control de los materiales y de las máquinas-vehículos empleados.
6. Gestionar, a su nivel, la prevención de riesgos laborales en el proceso de producción de bienes y servicios, incluyendo la evaluación y el control de los riesgos derivados de las condiciones de seguridad, del ambiente de trabajo, de la organización y de la carga de trabajo; y dirigir las actuaciones a desarrollar en situaciones de emergencia y primeros auxilios.
7. Conocer las distintas especialidades técnicas para la transformación y manipulación de materiales, así como controlar y organizar los trabajos de fabricación.

• Grupo 6

Criterios generales

En este grupo profesional se incluyen los trabajadores que disponen de una gran autonomía en la planificación de su trabajo y asumen la responsabilidad de alcanzar objetivos definidos de manera global. Pueden realizar tareas técnicas complejas en el marco de un proyecto o diseño ya establecido o en el que colaboran. Tienen una gran capacidad para solucionar problemas frecuentes de su trabajo y otros nuevos o excepcionales. Asimismo, se caracterizan por la importancia de la organización de los trabajadores a su cargo, habitualmente con responsabilidad de mando.

Formación

Para el desempeño adecuado de las actividades enmarcadas en este grupo profesional, se recomienda estar en posesión de una titulación universitaria (licenciados, diplomados, arquitectos, arquitectos técnicos, ingenieros e ingenieros técnicos, según la nomenclatura empleada en el anterior sistema educativo) o conocimientos similares adquiridos a través de la experiencia en el oficio o profesión.

Tareas

Se entenderán como propias de este grupo, de manera enunciativa y no exhaustiva, la siguiente relación de actividades:

Área de gestión técnica, diseño y planificación.

1. Diseño y gestión de proyectos de edificación, obras civiles y marítimas, rehabilitación, urbanismo, aprovechamiento del terreno, etc.
2. Realizar mediciones y planos topográficos.
3. Analizar la composición y estructura del terreno y de los materiales, así como la localización de materiales mediante yacimientos, canteras y sondeos.
4. Llevar a cabo las actividades técnicas concernientes a la licitación de las obras.

Área de producción y actividades asimiladas.

1. Gestionar, tanto el proceso de ejecución de las diferentes tipologías de obras, como los métodos de control, los planes de obra, de calidad así como de seguridad y salud laboral.
2. Verificar el resultado final de la ejecución de la obra en su conjunto.

CVE: 20180716-04999-2018 - verificable en www.bopmalaga.es/cve.php

3. Gestionar técnicamente y controlar económicamente el proceso de ejecución de las diferentes tipologías de obras.
4. Gestionar y controlar la documentación de la obra.
5. Planificar y organizar la obra.
6. Elaborar las mediciones y certificaciones.
7. Coordinar a los proveedores y empresas subcontratistas que colaboran y participan en la ejecución de la obra.

Área de servicios transversales.

1. Organizar y coordinar tareas heterogéneas en las diferentes áreas de la empresa (comercial, producción, administración, calidad, I+D+I, medio ambiente, prevención de riesgos laborales, recursos humanos, etc.). Ello puede conllevar funciones de gestión orientadas a los planes generales de la empresa, así como tareas técnicas en toda clase de proyectos, bajo la dirección de alguno de los grupos superiores, ordenando y dirigiendo la ejecución práctica de dichas tareas.
2. Desarrollar funciones de nivel superior en materia de prevención de riesgos laborales, según lo establecido por la normativa de aplicación.
3. Organizar y gestionar las compras, así como la dotación de bienes y servicios.

• Grupo 7

Criterios generales

En este grupo profesional se incluyen los trabajadores que asumen una importante responsabilidad, tanto en la dirección y supervisión de grupos de trabajadores pertenecientes a distintas áreas funcionales, como en el diseño de proyectos, relación con clientes y proveedores. Asimismo, se encuentran en este grupo los trabajadores que pueden planificar, organizar y ajustar los procesos de trabajo de cada área a los objetivos de la empresa. Pueden representar a la empresa ante terceros, especialmente organismos públicos. Requieren conocimientos específicos complejos.

Sus decisiones precisan el conocimiento de tareas muy diversas e implican un elevado grado de iniciativa. Disponen de conocimiento del proceso productivo de la empresa, de las relaciones entre las distintas áreas, así como de los objetivos específicos de cada una de ellas.

Formación

Para el desempeño adecuado de las actividades enmarcadas en este grupo profesional, se requiere poseer una titulación universitaria y experiencia profesional.

Tareas

Se entenderán como propias de este grupo, de manera enunciativa y no exhaustiva, la siguiente relación de actividades:

Área de gestión técnica, diseño y planificación.

1. Diseñar, proyectar y controlar la construcción de edificios, obras civiles y marítimas.
2. Realizar o rehabilitar volúmenes y espacios destinados a usos públicos y privados.
3. Planificar y coordinar el desarrollo de zonas urbanas y de otros espacios.
4. Investigar y diseñar proyectos sobre aplicación de nuevos materiales a diferentes actividades de la construcción.

Área de producción y actividades asimiladas.

1. Realizar la planificación, coordinación y seguimiento de la ejecución de las obras, sus producciones, certificaciones y subcontrataciones.
2. Gestionar la captación de nuevas obras, supervisando su planificación, coordinación, control y gestión económica.
3. Desarrollar la dirección técnica de procesos de trabajo.

Área de servicios transversales.

1. Planificar, organizar y supervisar el trabajo y las distintas áreas de la empresa, lo que implica la dirección y coordinación de tareas heterogéneas y del personal que las realiza.
2. Llevar a cabo actividades de alto contenido técnico, tales como: investigación, control de calidad, vigilancia y control de procesos industriales, etc.

CVE: 20180716-04999-2018 - verificable en www.bopmalaga.es/cve.php

3. Realizar funciones técnicas de muy alta complejidad y polivalencia con el máximo nivel de autonomía e iniciativa dentro de su campo, pudiendo implicar asesoramiento en las decisiones fundamentales de la empresa.

• Grupo 8

Criterios generales

Los trabajadores enmarcados en este grupo profesional asumen funciones que conllevan tareas realizadas con total autonomía e iniciativa orientadas a mejorar la posición de la empresa en el mercado y a la mejora de los procesos de trabajo interno que lo hagan posible. Las personas que ocupan estos puestos planifican, organizan y coordinan las actividades del conjunto de la empresa.

Formación.

No se especifica una formación determinada, aunque para el desempeño óptimo se recomienda poseer una titulación universitaria.

Tareas.

Se entenderán como propias de este grupo, de manera enunciativa y no exhaustiva, la siguiente relación de actividades:

Área de gestión técnica, diseño y planificación.

1. Diseñar y dirigir la política general de la empresa.
2. Establecer y mantener la estructura productiva y de apoyo.
3. Diseñar y dirigir la política comercial.
4. Diseñar y dirigir la política financiera.

ANEXO I TER

Encuadramiento de las categorías, grupos profesionales y niveles retributivos

GRUPO PROFESIONAL	ÁREA FUNCIONAL		
	GESTIÓN TÉCNICA, DISEÑO Y PLANIFICACIÓN	PRODUCCIÓN Y ACTIVIDADES ASIMILADAS	SERVICIOS TRANSVERSALES
GRUPO 1		PEÓN ORDINARIO. NIVEL XII APRENDICES. NIVELES XII, XIII Y XIV	PERSONAL SERVICIO LIMPIEZA. NIVEL XII BOTONES. NIVEL XIII Y XIV PINCHES. NIVEL XIII Y XIV ORDENANZA. NIVEL X PORTEROS. NIVEL X
GRUPO 2	CALCADOR. NIVEL IX ASPIRANTE. NIVEL XIII	AYUDANTE DE OFICIO. NIVEL X. PEÓN ESPECIALIZADO. NIVEL XI. AYUDANTE DE PRÁCTICO EN TOPOGRAFÍA. NIVEL IX. ESPECIALISTAS DE 2.ª NIVEL XI. AYUDANTE DE OFICIO (VARIOS). NIVEL IX. ADOQUINADORES Y EMPAREDADORES. NIVEL X. AYUDANTE DE MAQUINISTA. NIVEL IX. MARINERO MOTORISTA. NIVEL IX.	CONSERJE. NIVEL IX VIGILANTE DE OBRA, TALLER O FÁBRICA NIVEL X VENDEDOR. NIVEL IX. ALMACENERO. NIVEL X. DEPENDIENTES DE ECONOMATOS (SEGÚN ORDENANZA SE REGIRÁN POR LAS NORMAS DEL PERSONAL DE COMERCIO DE LA CONSTRUCCIÓN, VIDRIO Y CERÁMICA (MAYORITARIO). NO TIENE ADJUDICADO NIVEL. ASPIRANTE (DE LABORATORIO). NIVEL XIII.
GRUPO 3	AUXILIAR DE ORGANIZACIÓN. NIVEL IX	OFICIAL DE 2.ª DE OFICIO. NIVEL IX ESPECIALISTAS DE 1.ª NIVEL X. MAQUINISTA DE SEGUNDA. NIVEL VIII. OFICIAL DE 2.ª (VARIOS). NIVEL IX. AYUDANTE ENTIBADOR. NIVEL VIII.	AUXILIAR ADMINISTRATIVO. NIVEL IX. AUXILIAR DE LABORATORIO. NIVEL X. VIAJANTES. NIVEL VII CORREDOR DE PLAZA. NIVEL VIII. COBRADOR. NIVEL X.

CVE: 20180716-04999-2018 - verificable en www.bopmalaga.es/cve.php

GRUPO PROFESIONAL	ÁREA FUNCIONAL		
	GESTIÓN TÉCNICA, DISEÑO Y PLANIFICACIÓN	PRODUCCIÓN Y ACTIVIDADES ASIMILADAS	SERVICIOS TRANSVERSALES
GRUPO 4.	DELINEANTE DE 1.ª NIVEL VI. DELINEANTE DE 2.ª NIVEL VII. TÉCNICO DE ORGANIZACIÓN DE 1.ª NIVEL VI. TÉCNICO DE ORGANIZACIÓN DE 2.ª NIVEL VII. INSPECTOR DE CONTROL, SEÑALIZACIÓN Y SERVICIOS. NIVEL VIII.	OFICIAL DE 1.ª DE OFICIO. NIVEL VIII. CAPATAZ. NIVEL VII PRÁCTICO EN TOPOGRAFÍA DE 2.ª NIVEL VII. ESPECIALISTA DE OFICIO. NIVEL VII. MODELISTA. NIVEL VII. ENCARGADO DE OBRA (EN GENERAL Y DE OBRA PÚBLICA). NIVEL VI. PATRÓN DRAGADOR. NIVEL VI. PATRÓN DE PUERTO. NIVEL VII. MAQUINISTA DE PRIMERA. NIVEL VII. CAPATAZ DE MANIOBRA. NIVEL VII. CAPATAZ ASENTADOR DE VÍAS. NIVEL VII. MAQUINISTAS DE PRIMERA DE LOCOMOTORA. NIVEL VIII. CANTERO DE PRIMERA. NIVEL VIII. BARRENERO-PICADOR. NIVEL VIII. OFICIAL DE 1.ª (VARIOS) NIVEL VII. ADORNISTA. NIVEL VII. ENTIBADOR. NIVEL VII. ESPECIALISTAS BARRENEROS. NIVEL VII. BUZO. NIVEL VII. CONTRAMAESTRE. NIVEL VII.	OFICIAL ADMINISTRATIVO DE 1.ª NIVEL VI. OFICIAL ADMINISTRATIVO DE 2.ª NIVEL VIII. ANALISTA DE SEGUNDA. NIVEL VIII. ENCARGADO DE SECCIÓN (LABORATORIO). NIVEL IV. JEFE DE ALMACÉN. NIVEL IX.
GRUPO 5	DELINEANTE SUPERIOR. NIVEL V. JEFE DE SECCIÓN DE ORGANIZACIÓN DE 1.ª NIVEL III. JEFE DE SECCIÓN DE ORGANIZACIÓN DE 2.ª NIVEL V.	ESCULTOR DE PIEDRA Y MÁRMOL. NIVEL VI. PRÁCTICO EN TOPOGRAFÍA DE 1.ª NIVEL VI. AYUDANTE DE OBRA. NIVEL IV. JEFE O ENCARGADO DE SECCIÓN O TALLER. NIVEL VI. ENCARGADO GENERAL DE OBRA. NIVEL V. MAESTROS INDUSTRIALES. NIVEL IV.	ANALISTA DE PRIMERA. NIVEL VII. JEFE ADMINISTRATIVO DE 2.ª NIVEL V. JEFE DE COMPRAS. NIVEL V.
GRUPO 6	TITULADOS MEDIOS/ DIPLOMADOS. NIVEL III. ARQUITECTOS E INGENIEROS TÉCNICOS. NIVEL III. TÉCNICOS TITULADOS DE TOPOGRAFÍA Y DIBUJO. NIVEL III. PROFESORES MERCANTILES. NIVEL III.	ENCARGADO GENERAL. NIVEL IV. JEFE DE FABRICACIÓN O ENCARGADO GENERAL DE FÁBRICA. NIVEL IV.	JEFE DE PERSONAL. NIVEL IV. JEFE ADMINISTRATIVO DE 1.ª NIVEL III. AYUDANTES TÉCNICOS SANITARIOS/DIPLOMADO UNIVERSITARIO EN ENFERMERÍA. NIVEL IV. ENCARGADO DE SECCIÓN DE LABORATORIO. NIVEL VI. GRADUADOS SOCIALES. NIVEL III. MAESTROS DE PRIMERA ENSEÑANZA. NIVEL IV.
GRUPO 7	TITULADOS SUPERIORES. NIVEL II. ARQUITECTOS SUPERIORES. NIVEL II. INGENIEROS SUPERIORES. NIVEL II. ACTUARIOS DE SEGUROS. NIVEL II. LICENCIADOS. NIVEL II. INTENDENTES MERCANTILES. NIVEL II. DOCTORES. NIVEL II.		
GRUPO 8	PERSONAL DIRECTIVO. NIVEL I DIRECTORES GENERALES DIRECTOR. GERENTES DE EMPRESA. SUBDIRECTOR GENERAL. INSPECTOR GENERAL. SECRETARIO GENERAL		

CVE: 20180716-04999-2018 - verificable en www.bopmalaga.es/cve.php

ANEXO II

Tabla de salarios, plus salarial y plus extrasalarial – año 2017

SALARIO BASE			PLUS SALARIAL	PLUS EXTRASALARIAL
NIVEL	MENSUAL	DIARIO	COMPLEMENTO ACTIVIDAD DÍA TRABAJADO	PLUS DISTANCIA Y TRANSPORTE DÍA TRABAJADO
II	1.438,19		5,81	6,89
III	1.250,93		5,81	6,89
IV	1.247,48		5,81	6,89
V	1.189,23		5,81	6,89
VI	1.143,52	37,42	5,81	6,89
VII	1.096,31	35,90	5,81	6,89
VIII	1.065,46	34,86	5,81	6,89
IX	1.047,20	34,29	5,81	6,89
X	1.031,22	33,77	5,81	6,89
XI	–	33,77	5,81	6,89
XII	–	33,65	5,81	6,89
XIII	549,86	18,07	5,81	6,89
JEF. EQUIPO				
VIII	–	35,29	5,81	6,89
IX	–	34,70	5,81	6,89
X	–	34,17	5,81	6,89
XI	–	34,16	5,81	6,89
XII	–	34,05	5,81	6,89

Contratos para la formación

XIV	RETRIBUCIONES REFERIDAS AL 100% DE LA JORNADA DE TRABAJO, SEGÚN EL SALARIO DEL NIVEL IX DE LAS TABLAS DEL CONVENIO

Colectivos a los que se refiere el artículo 19.4 del Convenio Provincial (excluido el 19.4.d)

1.ER AÑO	628,32	20,57	3,48	6,89
2.º AÑO	733,04	24,00	4,07	6,89
3,ER AÑO	890,12	29,15	4,94	6,89

Colectivo a los que se refiere el artículo 19.4.d) del Convenio Provincial

1.ER AÑO	994,83	32,57	5,52	6,89
2.º AÑO	1.047,19	34,29	5,81	6,89

CVE: 20180716-04999-2018 - verificable en www.bopmalaga.es/cve.php

ANEXO II

Tabla de salarios, plus salarial y plus extrasalarial - año 2018

SALARIO BASE			PLUS SALARIAL	PLUS EXTRASALARIAL
NIVEL	MENSUAL	DIARIO	COMPLEMENTO ACTIVIDAD DÍA TRABAJADO	PLUS DISTANCIA Y TRANSPORTE DÍA TRABAJADO
II	1.466,95	–	5,93	7,03
III	1.275,95	–	5,93	7,03
IV	1.272,43	–	5,93	7,03
V	1.213,02	–	5,93	7,03
VI	1.166,39	38,16	5,93	7,03
VII	1.118,24	36,62	5,93	7,03
VIII	1.086,76	35,55	5,93	7,03
IX	1.068,14	34,98	5,93	7,03
X	1.051,84	34,44	5,93	7,03
XI	–	34,44	5,93	7,03
XII	–	34,32	5,93	7,03
XIII	560,86	18,43	5,93	7,03
JEF. EQUIPO				
VIII	-	35,99	5,93	7,03
IX	-	35,39	5,93	7,03
X	-	34,85	5,93	7,03
XI	-	34,84	5,93	7,03
XII	-	34,73	5,93	7,03

Contratos para la formación

XIV	RETRIBUCIONES REFERIDAS AL 100% DE LA JORNADA DE TRABAJO, SEGÚN EL SALARIO DEL NIVEL IX DE LAS TABLAS DEL CONVENIO

Colectivos a los que se refiere el artículo 19.4 del Convenio Provincial (excluido el 19.4.d)

1.ER AÑO	640,88	20,99	3,48	7,03
2.º AÑO	747,70	24,48	4,15	7,03
3.ER AÑO	907,92	29,73	5,04	7,03

Colectivo a los que se refiere el artículo 19.4.d) del convenio provincial

1.ER AÑO	1.014,73	33,23	5,63	7,03
2.º AÑO	1.068,14	34,98	5,93	7,03

CVE: 20180716-04999-2018 - verificable en www.bopmalaga.es/cve.php

ANEXO III

Tabla de pagas extraordinarias y de vacaciones - año 2017

PAGAS EXTRAORDINARIAS			PAGA DE VACACIONES
NIVEL	JUNIO	DICIEMBRE	
II	2.344,11	2.344,11	2.344,11
III	2.038,93	2.038,93	2.038,93
IV	2.033,21	2.033,21	2.033,21
V	1.939,09	1.939,09	1.939,09
VI	1.839,85	1.839,85	1.839,85
VII	1.764,86	1.764,86	1.764,86
VIII	1.715,42	1.715,42	1.715,42
IX	1.686,14	1.686,14	1.686,14
X	1.659,26	1.659,26	1.659,26
XI	1.658,50	1.658,50	1.658,50
XII	1.654,69	1.654,69	1.654,69
XIII	915,46	915,46	915,46
JEF. EQUIPO			
VIII	1.734,90	1.734,90	1.734,90
IX	1.704,30	1.704,30	1.704,30
X	1.678,73	1.678,73	1.678,73
XI	1.678,01	1.678,01	1.678,01
XII	1.673,49	1.673,49	1.673,49

Contratos para la formación

XIV	RETRIBUCIONES REFERIDAS AL 100% DE LA JORNADA DE TRABAJO, SEGÚN EL SALARIO DEL NIVEL IX DE LAS TABLAS DEL CONVENIO

Colectivos a los que se refiere el artículo 19.4 del Convenio Provincial (excluido el 19.4.d)

1.ER AÑO	1.011,68	1.011,68	1.011,68
2.º AÑO	1.180,30	1.180,30	1.180,30
3.ER AÑO	1.433,22	1.433,22	1.433,22

Colectivo a los que se refiere el artículo 19.4.d del Convenio Provincial

1.ER AÑO	1.601,83	1.601,83	1.601,83
2.º AÑO	1.686,14	1.686,14	1.686,14

CVE: 20180716-04999-2018 - verificable en www.bopmalaga.es/cve.php

ANEXO III

Tabla de pagas extraordinarias y de vacaciones - año 2018

PAGAS EXTRAORDINARIAS			PAGA DE VACACIONES
NIVEL	JUNIO	DICIEMBRE	
II	2.390,99	2.390,99	2.390,99
III	2.079,70	2.079,70	2.079,70
IV	2.073,88	2.073,88	2.073,88
V	1.977,86	1.977,86	1.977,86
VI	1.876,64	1.876,64	1.876,64
VII	1.800,16	1.800,16	1.800,16
VIII	1.749,72	1.749,72	1.749,72
IX	1.719,86	1.719,86	1.719,86
X	1.692,45	1.692,45	1.692,45
XI	1.691,67	1.691,67	1.691,67
XII	1.687,78	1.687,78	1.687,78
XIII	933,76	933,76	933,76
JEF. EQUIPO			
VIII	1.769,60	1.769,60	1.769,60
IX	1.738,38	1.738,38	1.738,38
X	1.712,31	1.712,31	1.712,31
XI	1.711,57	1.711,57	1.711,57
XII	1.706,96	1.706,96	1.706,96

Contratos para la formación

XIV	RETRIBUCIONES REFERIDAS AL 100% DE LA JORNADA DE TRABAJO, SEGÚN EL SALARIO DEL NIVEL IX DE LAS TABLAS DEL CONVENIO

Colectivos a los que se refiere el artículo 19.4 del Convenio Provincial (excluido el 19.4.d)

1.ER AÑO	1.031,92	1.031,92	1.031,92
2.º AÑO	1.203,90	1.203,90	1.203,90
3.ER AÑO	1.461,88	1.461,88	1.461,88

Colectivo a los que se refiere el artículo 19.4.d del Convenio Provincial

1.ER AÑO	1.633,87	1.633,87	1.633,87
2.º AÑO	1.719,86	1.719,86	1.719,86

CVE: 20180716-04999-2018 - verificable en www.bopmalaga.es/cve.php

ANEXO IV

Tabla en "euros" de la antigüedad consolidada al 21 de noviembre de 1996 (diaria)

NIVEL / AÑOS	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII
2	0,72	0,63	0,62	0,60	0,58	0,55	0,54	0,53	0,52	0,52	0,52	0,27
3	1,08	0,94	0,93	0,90	0,87	0,83	0,81	0,79	0,78	0,78	0,78	-
4	1,44	1,26	1,25	1,20	1,15	1,11	1,08	1,06	1,05	1,05	1,05	-
5	1,66	1,45	1,45	1,39	1,34	1,28	1,26	1,23	1,21	1,21	1,21	-
6	1,89	1,66	1,65	1,58	1,53	1,45	1,43	1,39	1,38	1,38	1,38	-
7	2,13	1,86	1,85	1,77	1,71	1,63	1,60	1,56	1,55	1,55	1,55	-
8	2,36	2,06	2,06	1,96	1,90	1,80	1,78	1,73	1,72	1,72	1,72	-
9	2,58	2,26	2,25	2,15	2,07	1,99	1,94	1,91	1,88	1,88	1,88	-
10	2,81	2,46	2,45	2,34	2,26	2,16	2,12	2,07	2,05	2,05	2,05	-
11	3,04	2,66	2,66	2,54	2,45	2,34	2,29	2,24	2,22	2,22	2,22	-
12	3,28	2,86	2,85	2,73	2,63	2,51	2,46	2,41	2,39	2,39	2,39	-
13	3,50	3,07	3,06	2,92	2,82	2,69	2,64	2,58	2,55	2,55	2,55	-
14	3,73	3,26	3,26	3,11	2,99	2,87	2,80	2,75	2,72	2,72	2,72	-
15	3,96	3,46	3,46	3,31	3,18	3,05	2,98	2,92	2,88	2,88	2,88	-
16	4,20	3,67	3,66	3,50	3,37	3,22	3,15	3,09	3,05	3,05	3,05	-
17	4,42	3,86	3,86	3,68	3,55	3,40	3,32	3,26	3,22	3,22	3,22	-
18	4,66	4,07	4,06	3,88	3,74	3,57	3,50	3,47	3,39	3,39	3,39	-
19	4,89	4,27	4,26	4,07	3,91	3,76	3,66	3,60	3,55	3,55	3,55	-
20	5,11	4,47	4,46	4,26	4,10	3,93	3,83	3,77	3,72	3,72	3,72	-
21	5,34	4,67	4,66	4,45	4,29	4,10	4,01	3,94	3,89	3,89	3,89	-
22	5,58	4,87	4,86	4,65	4,47	4,28	4,18	4,10	4,06	4,06	4,06	-
23	5,81	5,07	5,06	4,83	4,66	4,45	4,36	4,27	4,23	4,23	4,23	-
24	6,03	5,28	5,26	5,02	4,83	4,64	4,52	4,45	4,39	4,39	4,39	-
25	6,26	5,48	5,46	5,22	5,02	4,81	4,69	4,62	4,56	4,56	4,56	-
26	6,49	5,68	5,66	5,41	5,20	4,99	4,87	4,78	4,72	4,72	4,72	-
27	6,73	5,88	5,86	5,60	5,39	5,16	5,04	4,95	4,89	4,89	4,89	-
28	6,95	6,08	6,06	5,79	5,58	5,34	5,22	5,12	5,06	5,06	5,06	-
29	7,18	6,28	6,26	5,99	5,75	5,52	5,38	5,29	5,22	5,22	5,22	-
30	7,41	6,48	6,46	6,18	5,94	5,70	5,55	5,46	5,39	5,39	5,39	-
31	7,64	6,68	6,67	6,37	6,12	5,87	5,73	5,63	5,56	5,56	5,56	-
32	7,87	6,88	6,86	6,56	6,31	6,05	5,90	5,80	5,73	5,73	5,73	-
33	8,10	7,09	7,07	6,75	6,50	6,22	6,08	5,97	5,90	5,90	5,90	-
34	8,33	7,28	7,27	6,94	6,67	6,41	6,24	6,14	6,06	6,06	6,06	-

NOTA. Esta tabla es de aplicación, solo y exclusivamente, a los trabajadores que al 21 de noviembre de 1996 tuvieran derecho al Complemento Personal de Antigüedad.

CVE: 20180716-04999-2018 - verificable en www.bopmalaga.es/cve.php

ANEXO V

Tabla en "euros" de la antigüedad consolidada al 21 de noviembre de 1996 para pagas extras de junio y diciembre y paga de vacaciones importe para cada una de las pagas

NIVEL	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII
AÑOS												
2	35,05	30,63	30,33	29,45	28,27	27,09	26,50	25,92	25,62	25,62	25,62	13,25
3	52,71	45,94	45,65	43,88	42,41	40,64	39,76	38,87	38,43	38,43	34,43	-
4	70,38	61,55	61,26	58,60	56,54	54,19	53,01	51,83	51,24	51,24	51,24	-
5	81,58	71,27	70,97	68,03	65,55	62,85	61,43	60,14	59,43	59,43	59,43	-
6	92,77	81,28	80,99	77,45	74,56	71,51	69,85	68,44	67,61	67,61	67,61	-
7	104,25	91,00	90,70	86,58	83,57	80,17	78,27	76,75	75,80	75,80	75,80	-
8	115,44	101,01	100,72	96,01	92,58	88,83	86,69	85,06	83,99	83,99	83,99	-
9	126,63	110,73	110,44	105,43	101,60	97,48	95,12	93,36	92,18	92,18	92,18	-
10	137,82	120,45	120,15	114,85	110,61	106,14	103,54	101,66	100,36	100,36	100,36	-
11	149,01	130,46	130,17	124,28	119,62	114,80	111,96	109,97	108,55	108,55	108,55	-
12	160,50	140,18	139,89	133,70	128,63	123,46	120,38	118,27	116,73	116,73	116,73	-
13	171,69	150,19	149,90	143,13	137,64	132,12	128,80	126,58	124,92	124,92	124,92	-
14	182,88	159,91	159,62	152,55	146,66	140,77	137,24	134,88	133,11	133,11	133,11	-
15	194,07	169,63	169,34	161,97	155,67	149,43	145,66	143,19	141,30	141,30	141,30	-
16	205,56	179,64	179,35	171,40	164,68	158,09	154,08	151,49	149,48	149,48	149,48	-
17	216,75	189,36	189,07	180,53	173,69	166,75	162,50	159,80	157,67	157,67	157,67	-
18	228,23	199,37	199,08	189,95	182,70	175,41	170,92	168,10	165,86	165,86	165,86	-
19	239,43	209,09	226,83	199,37	191,72	184,06	179,35	176,40	174,05	174,05	174,05	-
20	250,62	219,10	218,52	208,80	200,73	192,72	187,77	184,71	182,23	182,23	182,23	-
21	261,81	228,82	228,23	218,22	210,28	201,38	196,19	193,02	190,42	190,42	190,42	-
22	273,29	238,84	238,25	227,35	218,74	210,04	204,61	201,32	198,60	198,60	198,60	-
23	284,48	248,55	247,97	236,77	227,75	218,70	213,03	209,63	206,79	206,79	206,79	-
24	295,67	258,57	257,68	246,20	236,77	227,35	221,46	217,93	214,98	214,98	214,98	-
25	306,86	268,29	267,40	273,65	245,78	236,01	229,88	226,23	223,17	223,17	223,17	-
26	318,06	278,30	277,42	265,05	254,79	244,67	238,30	234,54	231,35	231,35	231,35	-
27	359,54	288,02	287,13	274,47	263,80	253,33	246,72	242,84	239,54	239,54	239,54	-
28	340,73	298,03	297,15	283,89	272,81	261,99	255,14	251,15	247,73	247,73	247,73	-
29	351,92	307,75	306,86	293,32	281,83	270,64	263,57	259,45	255,92	255,92	255,92	-
30	363,11	317,47	316,58	302,74	290,84	279,30	271,99	267,76	264,10	264,10	264,10	-
31	374,30	327,48	326,60	312,17	299,85	287,96	280,41	276,06	272,29	272,29	272,29	-
32	385,79	337,20	336,31	321,30	308,86	296,62	288,83	284,37	280,47	280,47	280,47	-
33	396,98	347,21	346,33	330,72	317,87	305,28	297,25	292,67	288,66	288,66	288,66	-
34	408,17	356,93	356,05	340,14	326,89	313,93	305,69	300,97	296,85	296,85	296,85	-

NOTA. Esta tabla es de aplicación, solo y exclusivamente, a los trabajadores que al 21 de noviembre de 1996 tuvieran derecho al Complemento Personal de Antigüedad.

CVE: 20180716-04999-2018 - verificable en www.bopmalaga.es/cve.php

ANEXO VI

Tabla de horas extraordinarias - año 2017

NIVEL	(A) IMPORTE HORA EXTRA	INCREMENTO ANTIGÜEDAD CONSOLIDADA
II	17,41	Para el cálculo del valor de la hora extraordinaria de los trabajadores que al 21 de noviembre de 1996 tuvieran derecho al complemento de antigüedad, se aplicará la siguiente fórmula: HE = IHE + (AC x 0,659) donde: HE = Valor hora extra con antigüedad consolidada IHE = Importe hora extra (A) AC = Antigüedad consolidada diaria anexo IV
III	15,14	
IV	15,11	
V	14,40	
VI	13,79	
VII	13,23	
VIII	12,89	
IX	12,66	
X	12,50	
XI	12,44	
XII	12,40	

ANEXO VI

Tabla de horas extraordinarias - año 2018

NIVEL	(A) IMPORTE HORA EXTRA	INCREMENTO ANTIGÜEDAD CONSOLIDADA
II	17,76	Para el cálculo del valor de la hora extraordinaria de los trabajadores que al 21 de noviembre de 1996 tuvieran derecho al complemento de antigüedad, se aplicará la siguiente fórmula: HE = IHE + (AC x 0,659) donde: HE = Valor hora extra con antigüedad consolidada IHE = Importe hora extra (A) AC = Antigüedad consolidada diaria anexo IV
III	15,44	
IV	15,41	
V	14,69	
VI	14,06	
VII	13,49	
VIII	13,14	
IX	12,91	
X	12,75	
XI	12,69	
XII	12,65	

CVE: 20180716-04999-2018 - verificable en www.bopmalaga.es/cve.php

ANEXO VII

Convenio construcción, obras públicas y oficios auxiliares - calendario laboral 2017 - provincia de Málaga

MESES DIAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	DIA LABOR.	HORAS TRABAJOS
ENERO	D	F	8	8	7	F	S	D	8	8	8	8	8	S	D	8	8	8	8	8	S	D	8	8	8	8	8	S	D	8	8	20	159
FEBRERO	8	8	8	S	D	8	8	8	8	8	S	D	8	8	8	8	8	S	D	8	8	8	8	8	S	D	NL	FA	X	X	X	18	144
MARZO	8	8	8	S	D	8	8	8	8	8	S	D	8	8	8	8	8	S	D	8	8	8	8	8	S	D	8	8	8	8	8	23	184
ABRIL	S	D	8	8	8	8	8	S	D	8	8	7	F	F	S	D	8	8	8	8	8	S	D	8	8	8	8	8	S	D	X	18	143
MAYO	F	8	8	8	8	S	D	8	8	8	8	8	S	D	8	8	8	8	8	S	D	8	8	8	8	8	S	D	8	8	8	22	176
JUNIO	8	8	S	D	8	8	8	8	8	S	D	8	8	8	8	8	S	D	8	8	8	8	8	S	D	8	8	8	8	8	X	22	176
JULIO	S	D	8	8	8	8	8	S	D	8	8	8	8	8	S	D	7	7	7	7	7	S	D	7	7	7	7	7	S	D	7	21	157
AGOSTO	7	7	7	7	S	D	7	7	7	7	7	S	D	NL	F	7	7	7	S	D	FL	7	7	7	7	S	D	7	7	7	7	20	140
SEPTIEMBRE	8	S	D	8	8	8	8	FL	S	D	8	8	8	8	8	S	D	8	8	8	8	8	S	D	8	8	8	8	8	S	X	20	160
OCTUBRE	D	8	8	8	8	8	S	D	9	9	9	F	NL	S	D	8	8	8	8	8	S	D	8	8	8	8	8	S	D	8	8	20	163
NOVIEMBRE	F	8	8	S	D	8	8	8	8	8	S	D	8	8	8	8	8	S	D	8	8	8	8	8	S	D	8	8	8	8	X	21	168
DICIEMBRE	8	S	D	8	8	F	NL	F	S	D	8	8	8	8	8	S	D	8	8	8	8	8	S	D	F	8	8	8	8	S	D	17	136
	S	NL	= Sábado y no laborable s/convenio													FA	= Festivo Autonomía Andalucía															242	1.906
	D	F	= Domingo y Festivos Nacional													FL	= Fiesta Local*															21	168
																																221	1.738

* El presente calendario se ha confeccionado en base a las fiestas locales de Málaga capital. Las diferentes localidades de la provincia, podrán adaptar el mismo a sus propias fiestas locales.

* Si alguna de las fiestas locales coincidiesen en sábado (S) o no laborable (NL), estas pasarán al día posterior laborable.

El cómputo anual de la jornada se establece en 1.738 horas. Con carácter exclusivo para el 2017, se considerarán como no laborables, en toda la provincia, los días:

27 de febrero 14 de agosto 13 de octubre 7 de diciembre

La jornada ordinaria semanal será de (40) horas, de lunes a viernes, con las siguientes excepciones:

– Jornada especial: Enero: Jornada de (7) horas el 5 de enero.
Semana Santa: Jornada de (7) horas el Miércoles Santo.
Octubre: Jornada de (9) horas los días 9 de octubre de 2011 de octubre.

– Jornada continuada: Jornada de (7) horas desde el 17 de julio al 31 de agosto, ambos inclusive.

CVE: 20180716-04999-2018 - verificable en www.bopmalaga.es/cve.php

ANEXO VII

Convenio construcción, obras públicas y oficios auxiliares –calendario laboral 2018– provincia de Málaga

MESES DIAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	DÍA LABOR.	HORAS TRABAJOS
ENERO	F	8	8	8	NL	F	D	8	8	8	8	8	S	D	8	8	8	8	8	S	D	8	8	8	8	8	S	D	8	8	8	21	168
FEBRERO	8	8	S	D	8	8	8	8	8	S	D	8	8	8	8	8	S	D	8	8	8	8	8	S	D	8	8	FA	X	X	X	19	152
MARZO	8	8	S	D	8	8	8	8	8	S	D	8	8	8	8	8	S	D	8	8	8	8	8	S	D	8	7	7	FA	F	S	20	158
ABRIL	D	8	8	8	8	8	S	D	8	8	8	8	8	S	D	8	8	8	8	8	S	D	8	8	8	8	8	S	D	NL	X	20	160
MAYO	F	8	8	8	S	D	8	8	8	8	8	S	D	8	8	8	8	8	S	D	8	8	8	8	8	S	D	8	8	8	8	22	176
JUNIO	8	S	D	8	8	8	8	8	S	D	8	8	8	8	8	S	D	8	8	8	8	8	S	D	8	8	8	8	8	S	X	21	168
JULIO	D	8	8	8	8	8	S	D	7	7	7	7	7	S	D	7	7	7	7	7	S	D	7	7	7	7	7	S	D	7	7	22	159
AGOSTO	7	7	7	S	D	7	7	7	7	7	S	D	7	7	F	7	7	S	D	FL	7	7	7	7	S	D	7	7	7	7	7	21	147
SEPTIEMBRE	S	D	8	8	8	8	8	FL	D	FL	8	8	8	8	S	D	8	8	8	8	8	S	D	8	8	8	8	8	S	D	X	19	152
OCTUBRE	8	8	8	8	8	S	D	8	8	8	8	F	S	D	8	8	8	8	8	S	D	8	8	8	8	8	S	D	8	8	8	22	176
NOVIEMBRE	F	NL	S	D	8	8	8	8	8	S	D	8	8	8	8	8	S	D	8	8	8	8	8	S	D	8	8	8	8	8	X	20	160
DICIEMBRE	S	D	8	8	8	F	NL	F	D	8	8	8	8	8	S	D	8	8	8	8	8	S	D	NL	F	8	8	8	S	D	NL	16	128
	S	NL	= Sábado y no laborable s/convenio													FA	= Festivo AutonomiaAndalucia.															**243**	**1.904**
	D	F	= Fiesta Local - Málaga -Capital.													FL	= Domingo y Festivos Nacional															**21**	**168**
																																222	**1.736**

* El presente calendario se adaptará, en las diferentes localidades de la provincia, a sus propias fiestas locales.

* Si alguna de las fiestas locales coincidiesen en sábado (S) o no laborable (NL), estas pasarán al día posterior laborable.

El cómputo anual de la jornada se establece en 1.736 horas. Con carácter exclusivo para el 2017, se considerarán como no laborables, en toda la provincia, los días:

5 de enero 30 de abril 2 de noviembre 7, 24 y 31 de diciembre

La jornada ordinaria semanal será de (40) horas, de lunes a viernes, con las siguientes excepciones:

– Jornada especial: Semana Santa: Jornada de (7) horas el Martes y Miércoles Santo.

– Jornada continuada: Jornada de (7) horas desde el 9 de julio al 31 de agosto, ambos inclusive.

CVE: 20180716-04999-2018 - verificable en www.bopmalaga.es/cve.php

ANEXO VIII

(Modelo de recibo de finiquito de la relación laboral)

N.º .....

RECIBO DE FINIQUITO

D ……..... que ha trabajado en la empresa ..... desde ..... hasta ..... con la categoría de ..... declaro que he recibido de esta, la cantidad de..... euros, en concepto de liquidación total por mi baja en la empresa ....

Quedo así indemnizado y liquidado por todos los conceptos que pudieran derivarse de la relación laboral que unía a las partes y que queda extinguida, manifestando expresamente que nada más tengo que reclamar, estando de acuerdo en ello con la empresa.

En ..... a ..... de ..... de .....

El Trabajador,

El trabajador (1) ..... usa de su derecho a que esté en la firma un representante legal suyo en la empresa, o en su defecto un representante sindical de los sindicatos firmantes del presente convenio.

(1) Sí o No

Este documento tiene una validez de 15 días naturales a contar desde la fecha de su expedición.

Expedido por .....

Fecha de expedición .....

Sello y firma

Este recibo no tendrá validez sin el sello y firma de la organización empresarial correspondiente o si se formaliza en fotocopia u otro medio de reproducción.

CVE: 20180716-04999-2018 - verificable en www.bopmalaga.es/cve.php

ANEXO IX

D ....., con domicilio en ..... que ha trabajado en la empresa ..... desde el ..... hasta el ..... con la categoría de ..... declaro que he recibido la cantidad de ..... euros en concepto de cantidades a cuenta de la liquidación o salarios de tramitación que en su día puede fijarse en el Acto previo de conciliación ante el Centro de Mediación, Arbitraje y Conciliación, y de no existir acuerdo, por el Juzgado de lo Social.

En ....., a ..... de ..... de ….....

Recibí:

Firmado: .....

DNI/NIF: .....

CVE: 20180716-04999-2018 - verificable en www.bopmalaga.es/cve.php

ANEXO X

EMPRESA .....

TRABAJADOR .....

CATEGORÍA .....

De conformidad con lo estipulado en el artículo 24 del VI Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción 2017-2021 vigente, suscrito con fecha ..... de ..... de ....., de común acuerdo con la empresa ...., el trabajador acepta prestar sus servicios en el centro de trabajo .... a partir del día ..... de..... de.....

Y para que así conste, ambas partes firman el presente acuerdo en ....., a..... de. ..... . de.....

El trabajador, La empresa,

CVE: 20180716-04999-2018 - verificable en www.bopmalaga.es/cve.php

ANEXO XI

Notificación de subcontrata en la actividad de construcción y obras públicas

La empresa ...., con domicilio en ...., CIF o NIF ....., y código de cuenta de cotización a la Seguridad Social....., notifica a la empresa ...., domiciliada en ...., y a la Inspección Provincial de Trabajo y Seguridad Social de ....., que con fecha .... ha subcontratado los trabajos de .... en la obra de .... sita en ....., con la empresa ..... domiciliada en ...., CIF o NIF ....., y código de cuenta de cotización a la Seguridad Social ...., en la que, la últimamente citada empresa, tiene previsto emplear un número aproximado de ..... trabajadores por cuenta ajena, con las categorías y especialidades de ....

En ....., a ..... de ..... de .....

(Firma y sello)

Firmado: .....
DNI/CIF: .....

Por triplicado

CVE: 20180716-04999-2018 - verificable en www.bopmalaga.es/cve.php

ANEXO XII

A la Comisión Paritaria Provincial

Inaplicación de condiciones de trabajo

Acta de desacuerdo

Datos de la empresa ..... nombre o razón social ..... CIF ..... domicilio social ..... localidad .... código postal ..... convenio/s colectivo/s aplicable/s ……. .....

La empresa ……. y su representación de los Trabajadores, comunican que han finalizado sin acuerdo la inaplicación planteada de acuerdo al artículo 71.4 del Convenio Colectivo de Trabajo para las Industrias de la Construcción, Obras Públicas y Oficios Auxiliares de Málaga y su Provincia para los años 2017-2021.

Se remite a la Comisión Paritaria la presente Acta junto con la solicitud de inaplicación que formula la empresa y la documentación correspondiente. Se envían, asimismo, en su caso, las alegaciones que efectúa la representación de los trabajadores junto con la documentación aportada.

Ambas partes, empresa y representación de los trabajadores, se dirigen a la Comisión Paritaria para que ésta resuelva la inaplicación planteada, solicitando ambas partes, para el caso de que la Comisión no alcance acuerdo, someterse al arbitraje vinculante del correspondiente Sistema Extrajudicial de Resolución de Conflictos Laborales de Andalucía (SERCLA).

En …… a …… de ……..... de ……

Firmado	Firmado
Representación Trabajadores	Empresa

CVE: 20180716-04999-2018 - verificable en www.bopmalaga.es/cve.php

ANEXO XIII

A la Comisión Paritaria Provincial

Modificación sustancial de condiciones de trabajo

Acta de desacuerdo

Datos de la empresa ..... nombre o razón social ..... CIF ..... domicilio social ..... localidad .... código postal ..... convenio/s colectivo/s aplicable/s …….. .....

La Empresa ……. y su representación de los trabajadores, comunican que han finalizado sin acuerdo la inaplicación planteada de acuerdo al artículo 41 del Estatuto de los Trabajadores.

Se remite a la Comisión Paritaria la presente acta junto con la solicitud de modificación de la empresa y sus causas, junto con la documentación correspondiente. Se envían, asimismo, en su caso, las alegaciones que efectúa la representación de los trabajadores y la documentación aportada.

Ambas partes, empresa y representación de los trabajadores, se dirigen a la Comisión Paritaria para que esta resuelva la discrepancia, solicitando ambas partes, para el caso de que la Comisión no alcance acuerdo, someterse al arbitraje vinculante del correspondiente Sistema Extrajudicial de Resolución de Conflictos Laborales de Andalucía (SERCLA).

En …… a …… de ……..... de ……

Firmado	Firmado
Representación Trabajadores	Empresa

CVE: 20180716-04999-2018 - verificable en www.bopmalaga.es/cve.php

ANEXO XIV

Composición de la comisión paritaria del convenio

Queda constituida por:

TITULARES

Por CCOO:
Don Juan Antonio Rueda Fernández.
Doña Pilar Cortes Pérez.

Por UGT:
Don Salvador Sánchez de Toro.
Don José Manuel Pallares González.

Por ACP:
Doña Violeta Aragón Correa.
Don Francisco Romero Pérez.
Don Juan Manuel Pérez González.
Don Borja Codes Fernández-Cavada.

SUPLENTES

Por CCOO:
Don David Fernández Moreno.

Por UGT:
Don José María Villarubia.

Por ACP:
Don Juan Moreno Moreno.

4999/2018

CVE: 20180716-04999-2018 - verificable en www.bopmalaga.es/cve.php

ADMINISTRACIÓN AUTONÓMICA

JUNTA DE ANDALUCÍA
CONSEJERÍA DE EMPLEO
DELEGACIÓN TERRITORIAL DE CONOCIMIENTO Y EMPLEO DE MÁLAGA
SERVICIO DE ADMINISTRACIÓN LABORAL

Acuerdo calendario laboral 2019: Sector de la Construcción, Obras Públicas y Oficios Auxiliares.

Expediente: 29/01/0299/2018.

Fecha: 12 de diciembre de 2018.

Código convenio colectivo: 29000095011982.

Visto el texto del acuerdo, de fecha 28 de noviembre de 2018, de la Comisión Negociadora del convenio colectivo del Sector Construcción, Obras Públicas y Oficios Auxiliares número de expediente REGCON, 29/01/0299/2018 y código de convenio colectivo 29000095011982, y de conformidad con lo dispuesto en el artículo 90.3 del Estatuto de los Trabajadores (Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre) y el artículo 8.3 del Real Decreto 713/2010, de 28 de mayo (*BOE* número 143, de 12 de junio de 2010) esta Delegación Territorial de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo, acuerda:

1.º Ordenar su inscripción en el Registro de Convenios y acuerdos colectivos de trabajo a través de medios telemáticos, con notificación a la Comisión Negociadora, quien queda advertida de la prevalencia de la legislación general sobre aquellas cláusulas que pudieran señalar condiciones inferiores o contrarias a ellas y notificación a la Comisión Negociadora.

2.º Disponer su publicación en el *Boletín Oficial de la Provincia*.

Málaga, 20 de diciembre de 2018.

El Delegado Territorial Economía, Innovación, Ciencia y Empleo, Mariano Ruiz Araujo.

Reunida en Málaga, el día 28 de noviembre del año 2018, la Comisión Negociadora del Convenio Colectivo de Trabajo para las Industrias de la Construcción, Obras Públicas y Oficios Auxiliares de Málaga y su Provincia para los años 2017-2021, con la asistencia de don Juan Antonio Rueda Fernández, por FCS-CCOO; don Salvador Sánchez de Toro, por UGT-MCA; y doña Violeta Aragón Correa y don Francisco Romero Pérez, por parte de la Asociación Provincial de Constructores y Promotores de Málaga (ACP), todos ellos miembros de la mencionada Comisión Negociadora, acuerdan, rubricar el calendario laboral para el año 2019, en los términos que a continuación se reproducen:

CALENDARIO LABORAL PROVINCIAL PARA EL AÑO 2019

1. La jornada ordinaria anual para el año 2019 se establece en 1.736 horas, según establece el artículo 67 del Convenio General del Sector de la Construcción 2017-2021.

2. A efectos de distribución del cómputo anual de la jornada fijada en el punto anterior, y con carácter exclusivo para el año 2019:

a) Se considerarán como no laborables, en toda la provincia, los siguientes días:
   1 de marzo.
   16 de agosto.
   23 y 24 de diciembre.

CVE: 20190111-09107-2018 - verificable en www.bopmalaga.es/cve.php

b) La jornada ordinaria semanal será de (40) horas, distribuidas de lunes a viernes, con las siguientes excepciones:

- Mes de abril –
  - Semana Santa: Jornada de (7) horas el Martes Santo (16 de abril) y Miércoles Santo (17 de abril).
- Jornada continuada –
  - Meses de julio y agosto: Jornada de (7) horas desde el 1 de julio al 31 de agosto, ambos inclusive.
- Mes de diciembre –
  - Jornada de (7) horas los días 26, 27, 30 y 31 de diciembre.

Siendo las 11:30 horas del día señalado, se levanta la sesión en Málaga, a 28 de noviembre de 2018.

FCS-CC.OO. MCA-UGT ACP MÁLAGA

CVE: 20190111-09107-2018 - verificable en www.bopmalaga.es/cve.php

ANEXO VII

Convenio Construcción, Obras Públicas y Oficios Auxiliares – Calendario Laboral 2019 – Provincia de Málaga

MESES DIAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Dias labor.	Horas trabajo
ENERO	F	8	8	8	S	D	F	8	8	8	8	S	D	8	8	8	8	8	S	D	8	8	8	8	8	S	D	8	8	8	8	21	168
FEBRERO	8	S	D	8	8	8	8	8	S	D	8	8	8	8	8	S	D	8	8	8	8	8	S	D	8	8	8	FA	X	X	X	19	152
MARZO	NL	S	D	8	8	8	8	8	S	D	8	8	8	8	8	S	D	8	8	8	8	8	S	D	8	8	8	8	8	S	D	20	160
ABRIL	8	8	8	8	8	S	D	8	8	8	8	8	S	D	8	7	7	F	F	S	D	8	8	8	8	8	S	D	8	8	X	20	158
MAYO	F	8	8	S	D	8	8	8	8	8	S	D	8	8	8	8	8	S		8	8	8	8	8	S	D	8	8	8	8	8	22	176
JUNIO	S	D	8	8	8	8	8	S	D	8	8	8	8	8	S	D	8	8	8	8	8	S	D	8	8	8	8	8	S	D	X	20	160
JULIO	7	7	7	7	7	S	D	7	7	7	7	7	S	D	7	7	7	7	7	S	D	7	7	7	7	7	S	D	7	7	7	23	161
AGOSTO	7	7	S	D	7	7	7	7	7	S	D	7	7	7	F	NL	S	D	FL	7	7	7	7	S	D	7	7	7	7	7	S	19	133
SEPTIEMBRE	D	8	8	8	8	8	S	D	FL	8	8	8	8	S	D	8	8	8	8	8	S	D	8	8	8	8	8	S	D	8	X	20	160
OCTUBRE	8	8	8	8	S	D	8	8	8	8	8	F	D	8	8	8	8	8	S	D	8	8	8	8	8	S	D	8	8	8	8	23	184
NOVIEMBRE	F	S	D	8	8	8	8	8	S	D	8	8	8	8	8	S	D	8	8	8	8	8	S	D	8	8	8	8	8	S	X	20	160
DICIEMBRE	D	8	8	8	8	F	S	D	F	8	8	8	8	S	D	8	8	8	8	8	S	D	NL	NL	F	7	7	S	D	7	7	17	132
	S	NL	=	Sábado y no laborable s/convenio												FA	=	Festivo Autonomía Andalucía														244	1.904
	D	F	=	Domingo y Festivos Nacional												FL	=	Fiesta Local - Málaga - Capital *														21	168
																																223	1.736

El presente calendario se adaptará, en las diferentes localidades de la provincia, a sus propias fiestas locales.

* Si alguna de las fiestas locales coincidiesen en sábado (S) o no laborable (NL), estas pasarán al día posterior laborable.
El cómputo anual de la jornada se establece en 1.736 horas. Con carácter exclusivo para el 2019, se considerarán como no laborables, en toda la provincia, los días:

1 de marzo 16 de agosto 23 y 24 de diciembre

La jornada ordinaria semanal será de (40) horas, de lunes a viernes, con las siguientes excepciones:

– Abril:
Semana Santa: jornada de (7) horas el Martes Santo (16 de abril) y Miércoles Santo (17 de abril).
– Jornada continuada:
Jornada de (7) horas desde el 1 de julio al 31 de agosto, ambos inclusive.
– Diciembre: Jornada de (7) horas los días 26, 27, 30 y 31 de diciembre.

9107/2018

CVE: 20190111-09107-2018 - verificable en www.bopmalaga.es/cve.php

ADMINISTRACIÓN AUTONÓMICA

JUNTA DE ANDALUCÍA

CONSEJERÍA DE EMPLEO, FORMACIÓN Y TRABAJO AUTÓNOMO

CONSEJERÍA DE ECONOMÍA, CONOCIMIENTO, EMPRESAS Y UNIVERSIDAD

DELEGACIÓN TERRITORIAL EN MÁLAGA

SERVICIO DE ADMINISTRACIÓN LABORAL

Acuerdo tablas salariales: Construcción, Obras Públicas y Oficios Auxiliares.
Expediente: 29/01/0157/2019.
Fecha: 3 de diciembre de 2019.
Código: 29000095011982.

Visto el texto de modificación del convenio colectivo y tablas salariales para 2019/2021 firmado por acuerdo de fecha 7 de junio de 2019 del Sector Construcción, Obras Públicas y Oficios Auxiliares con número de expediente REGCON 29/01/0157/2019 y código de convenio colectivo 29000095011982, y la nueva documentación de la comisión negociadora de 15 de noviembre de 2019, presentada previo requerimiento de esta Delegación Territorial, y de conformidad con lo dispuesto en el artículo 90.3 del Estatuto de los Trabajadores (Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre) y el artículo 8.3 del Real Decreto 713/2010, de 28 de mayo (*BOE* número 143, de 12 de junio de 2010) esta Delegación Territorial de Empleo, Formación, Trabajo Autónomo, Economía, Conocimiento, Empresas y Universidad acuerda:

1.º Ordenar su inscripción en el Registro de Convenios y Acuerdos Colectivos de Trabajo a través de medios telemáticos, con notificación a la comisión negociadora, quien queda advertida de la prevalencia de la legislación general sobre aquellas cláusulas que pudieran señalar condiciones inferiores o contrarias a ellas.

2.º Disponer su publicación en el *Boletín Oficial de la Provincia*.

Málaga, 20 de diciembre de 2019.

La Delegada Territorial de Empleo, Formación, Trabajo Autónomo, Economía, Conocimiento, Empresas y Universidad, María del Carmen Sánchez Sierra.

CONVENIO COLECTIVO DE TRABAJO PARA LAS INDUSTRIAS DE LA CONSTRUCCIÓN, OBRAS PÚBLICAS Y OFICIOS AUXILIARES DE MÁLAGA Y SU PROVINCIA PARA EL AÑO 2017-2021.

Reunida en Málaga, el día 15 de noviembre del año 2019, la comisión negociadora del Convenio Colectivo de Trabajo para las Industrias de la Construcción, Obras Públicas y Oficios Auxiliares de Málaga y su provincia para los años 2017-2021, con la asistencia de don Juan Antonio Rueda Fernández, por FCS-CCOO; don José Manuel Pallarés González y don Salvador Sánchez de Toro por FICA-UGT; y doña Violeta Aragón Correa, don Francisco Romero Pérez, y don Juan Manuel Pérez González por parte de la Asociación Provincial de Constructores y Promotores de Málaga (ACP MÁLAGA), todos ellos miembros de la mencionada comisión,

Acuerdan

Aprobar las tablas salariales correspondiente al año 2019 del Convenio Colectivo de Trabajo para las Industrias de la Construcción, Obras Públicas y Oficios Auxiliares de Málaga y su

CVE: 20200128-09430-2019 - verificable en www.bopmalaga.es/cve.php

provincia para los años 2017-2021. Se adjunta las tablas salariales firmadas y selladas por los representantes de los sindicatos FCS-CCOO, FICA-UGT y de la patronal, ACP Málaga.

Modificar el Convenio Colectivo de Trabajo para las Industrias de la Construcción, Obras Públicas y Oficios Auxiliares de Málaga y su provincia para los años 2017-2021, a fin de subsanar el error apreciado en el artículo 59 al haberse omitido un apartado, en el párrafo 1.º, que contuviera el siguiente permiso o licencia:

"En caso de fallecimiento de parientes de tercer grado (bisabuelos-biznietos-tíos carnales y sobrinos carnales) se concederán dos (2) días naturales de licencia".

Aprobada la modificación se acuerda notificar a la autoridad laboral, para su aprobación y posterior publicación, la nueva redacción del artículo 59:

"Artículo 59. *Permisos y licencias*

1. El trabajador, previo aviso de al menos cuarenta y ocho horas, salvo acreditada urgencia, y justificación posterior, se encuentra facultado para ausentarse del trabajo, manteniendo el derecho a la percepción de todos aquellos conceptos retributivos, que no se encuentren vinculados de forma expresa a la prestación efectiva de la actividad laboral, por alguno de los motivos y por el tiempo siguiente:

a) Quince días naturales, en caso de matrimonio.
b) Cuatro días naturales –de los cuales al menos uno deberá ser laborable–, por nacimiento o adopción de un hijo. En el caso de trabajadores no comunitarios o comunitarios de países no colindantes con España el permiso será, siempre que acrediten efectivamente la realización del desplazamiento a su país de origen, de cinco días naturales, pudiéndose ampliar hasta ocho días con el consentimiento de la empresa, pero siendo exclusivamente retribuidos los cinco días antes señalados.
c) Un día, por matrimonio de hijo.
d) Tres días naturales, por fallecimiento del cónyuge y parientes hasta el segundo grado de consanguinidad o afinidad. En el caso de trabajadores no comunitarios o comunitarios de países no colindantes con España el permiso será, siempre que acrediten efectivamente la realización del desplazamiento a su país de origen, de seis días naturales, pudiéndose ampliar hasta ocho días con el consentimiento de la empresa, pero siendo exclusivamente retribuidos los seis días antes señalados.
e) Tres días naturales, por enfermedad o accidente grave, hospitalización o intervención quirúrgica sin hospitalización que precise reposo domiciliario del cónyuge y parientes hasta el segundo grado de consanguinidad o afinidad.
f) En caso de fallecimiento de parientes de tercer grado (bisabuelos-biznietos-tíos carnales y sobrinos carnales) se concederán dos (2) días naturales de licencia.
g) Dos días, por traslado del domicilio habitual.
h) Por el tiempo necesario, para concurrir a exámenes, como consecuencia de los estudios que esté realizando en centros de enseñanza, universitarios o de formación profesional de carácter público o privado, reconocidos.

Cuando por los motivos expresados en los apartados b), c), d) y e), el trabajador necesite efectuar un desplazamiento al efecto, los plazos señalados en los mismos se incrementarán en dos días naturales, salvo los trabajadores no comunitarios o comunitarios no colindantes con España que se acojan a lo dispuesto en los últimos incisos de los apartados b) y d).

2. Los supuestos contemplados en los apartados precedentes –cuando concurran las circunstancias previstas en los mismos– se extenderán asimismo a las parejas de hecho siempre que consten inscritas en el registro correspondiente.

3. En las mismas condiciones que las previstas en el apartado 1 del presente artículo, el trabajador podrá ausentarse del trabajo por el tiempo necesario para el cumplimiento de un deber inexcusable de carácter público y personal, comprendido el ejercicio de sufragio activo. Cuando

CVE: 20200128-09430-2019 - verificable en www.bopmalaga.es/cve.php

conste en una norma legal un período determinado de ausencia, se estará a lo que esta disponga en cuanto a su duración y compensación económica.

En el supuesto de que, por el cumplimiento del deber o desempeño del cargo público, el trabajador perciba una compensación económica, cualquiera que sea su denominación, se descontará el importe de la misma de la retribución a que tuviera derecho en la empresa.

Cuando el cumplimiento del deber antes referido suponga la imposibilidad de prestación de trabajo en más del 25 por 100 de las horas laborables en un periodo de tres meses, la empresa se encuentra facultada para decidir el paso del trabajador afectado a la situación de excedencia forzosa, con todos los efectos inherentes a la misma.

4. Los/as trabajadores/as, por lactancia de un hijo menor de nueve meses, tendrán derecho, sin pérdida alguna de retribución, a una hora diaria de ausencia del trabajo, que podrán dividir en dos fracciones. La duración del permiso se incrementará proporcionalmente en los casos de parto múltiple. Por su voluntad, e igualmente sin pérdida de retribución, se podrá sustituir este derecho por una reducción de su jornada laboral en media hora diaria con la misma finalidad o acumularlo en jornadas completas, conforme al acuerdo a que llegue con la empresa. Este permiso podrá ser ejercido por el padre en caso de que ambos trabajen, siempre que quede acreditado mediante certificación de la empresa en que trabaje la madre que esta no ha ejercitado en la misma este derecho.

5. El trabajador que, por razones de guarda legal, tenga a su cuidado directo a algún menor de doce años o a una persona con discapacidad que no desempeñe actividad retribuida, tendrá derecho a una reducción de la jornada de trabajo, con la disminución proporcional del salario, entre al menos un octavo y un máximo de la mitad de la duración de aquella.

Tendrá el mismo derecho quien precise encargarse del cuidado directo de un familiar, hasta el segundo grado de consanguinidad o afinidad, que por razones de edad, accidente o enfermedad no pueda valerse por sí mismo, y que no desempeñe actividad retribuida.

La reducción de jornada contemplada en el presente apartado constituye un derecho individual de los trabajadores, mujeres y hombres. No obstante, si dos o más trabajadores de la misma empresa generasen este derecho por el mismo sujeto causante, el empresario podrá limitar su ejercicio simultáneo por razones justificadas de funcionamiento de la empresa".

FCS-CCOO FICA-UGT ACP Málaga.

ANEXO II

Tabla de salarios, plus salarial y plus extrasalarial - año 2019

SALARIO BASE			PLUS SALARIAL COMPLEMENTO ACTIVIDAD DÍA TRABAJADO	PLUS EXTRASALARIAL PLUS DISTANCIA Y TRANSPORTE DÍA TRABAJADO
NIVEL	MENSUAL	DIARIO		
II	1.499,96	–	6,06	7,19
III	1.304,66	–	6,06	7,19
IV	1.301,06	–	6,06	7,19
V	1.240,31	–	6,06	7,19
VI	1.192,63	39,02	6,06	7,19
VII	1.143,40	37,44	6,06	7,19
VIII	1.111,22	36,35	6,06	7,19
IX	1.092,17	35,76	6,06	7,19
X	1.075,51	35,22	6,06	7,19
XI	–	35,22	6,06	7,19
XII	–	35,09	6,06	7,19
XIII	762,21	25,03	6,06	7,19

CVE: 20200128-09430-2019 - verificable en www.bopmalaga.es/cve.php

SALARIO BASE			PLUS SALARIAL COMPLEMENTO ACTIVIDAD DÍA TRABAJADO	PLUS EXTRASALARIAL PLUS DISTANCIA Y TRANSPORTE DÍA TRABAJADO
NIVEL	MENSUAL	DIARIO		
JEFE EQUIPO				
VIII	–	36,80	6,06	7,19
IX	–	36,18	6,06	7,19
X	–	35,64	6,06	7,19
XI	–	35,62	6,06	7,19
XII	–	35,51	6,06	7,19

Contratos para la formación

XIV	RETRIBUCIONES REFERIDAS AL 100 % DE LA JORNADA DE TRABAJO, SEGÚN EL SALARIO DEL NIVEL IX DE LAS TABLAS DEL CONVENIO

Colectivos a los que se refiere el artículo 19.4 del convenio provincial (excluido el 19.4.d)

1.er AÑO	655,30	21,46	3,64	7,19
2.º AÑO	764,52	25,04	4,24	7,19
3.er AÑO	928,34	30,40	5,15	7,19

Colectivo a los que se refiere el artículo 19.4.d) del convenio provincial

1.er AÑO	1.037,56	33,98	5,76	7,19
2.º AÑO	1.092,17	35,76	6,06	7,19

ANEXO III

Tabla de pagas extraordinarias y de vacaciones - año 2019

PAGAS EXTRAORDINARIAS			PAGA DE VACACIONES
NIVEL	JUNIO	DICIEMBRE	
II	2.444,79	2.444,79	2.444,79
III	2.126,50	2.126,50	2.126,50
IV	2.120,54	2.120,54	2.120,54
V	2.022,37	2.022,37	2.022,37
VI	1.918,86	1.918,86	1.918,86
VII	1.840,66	1.840,66	1.840,66
VIII	1.789,09	1.789,09	1.789,09
IX	1.758,56	1.758,56	1.758,56
X	1.730,53	1.730,53	1.730,53
XI	1.729,73	1.729,73	1.729,73
XII	1.725,76	1.725,76	1.725,76
XIII	954,77	954,77	954,77

CVE: 20200128-09430-2019 - verificable en www.bopmalaga.es/cve.php

PAGAS EXTRAORDINARIAS			PAGA DE VACACIONES
NIVEL	JUNIO	DICIEMBRE	
JEFE EQUIPO			
VIII	1.809,41	1.809,41	1.809,41
IX	1.777,49	1.777,49	1.777,49
X	1.750,84	1.750,84	1.750,84
XI	1.750,08	1.750,08	1.750,08
XII	1.745,37	1.745,37	1.745,37

Contratos para la formación

XIV	RETRIBUCIONES REFERIDAS AL 100 % DE LA JORNADA DE TRABAJO, SEGÚN EL SALARIO DEL NIVEL IX DE LAS TABLAS DEL CONVENIO

Colectivos a los que se refiere el artículo 19.4 del convenio provincial (excluido el 19.4.d)

1.er AÑO	1.055,14	1.055,14	1.055,14
2.º AÑO	1.230,99	1.230,99	1.230,99
3.er AÑO	1.494,78	1.494,78	1.494,78

Colectivo a los que se refiere el artículo 19.4.d del convenio provincial

1.er AÑO	1.670,63	1.670,63	1.670,63
2.º AÑO	1.758,56	1.758,56	1.758,56

ANEXO VI

Tabla de horas extraordinarias - año 2019

NIVEL	(A) IMPORTE HORA EXTRA	INCREMENTO ANTIGÜEDAD CONSOLIDADA
II	18,16	PARA EL CÁLCULO DEL VALOR DE LA HORA EXTRAORDINARIA DE LOS TRABAJADORES QUE AL 21 DE NOVIEMBRE DE 1996 TUVIERAN DERECHO AL COMPLEMENTO DE ANTIGÜEDAD, SE APLICARÁ LA SIGUIENTE FÓRMULA: HE = IHE + (AC X 0,659) DONDE: HE = VALOR HORA EXTRA CON ANTIGÜEDAD CONSOLIDADA IHE = IMPORTE HORA EXTRA (A) AC = ANTIGÜEDAD CONSOLIDADA DIARIA ANEXO IV
III	15,79	
IV	15,76	
V	15,02	
VI	14,38	
VII	13,79	
VIII	13,44	
IX	13,20	
X	13,04	
XI	12,98	
XII	12,94	

CVE: 20200128-09430-2019 - verificable en www.bopmalaga.es/cve.php

ANEXO II

Tabla de salarios, plus salarial y plus extrasalarial - año 2020

SALARIO BASE			PLUS SALARIAL COMPLEMENTO ACTIVIDAD DÍA TRABAJADO	PLUS EXTRASALARIAL PLUS DISTANCIA Y TRANSPORTE DÍA TRABAJADO
NIVEL	MENSUAL	DIARIO		
II	1.533,71	–	6,20	7,35
III	1.334,01	–	6,20	7,35
IV	1.330,33	–	6,20	7,35
V	1.268,22	–	6,20	7,35
VI	1.219,47	39,90	6,20	7,35
VII	1.169,13	38,29	6,20	7,35
VIII	1.136,22	37,17	6,20	7,35
IX	1.116,74	36,57	6,20	7,35
X	1.099,71	36,01	6,20	7,35
XI	–	36,01	6,20	7,35
XII	–	35,88	6,20	7,35
XIII	779,36	25,59	6,20	7,35
JEFE EQUIPO				
VIII	–	37,63	6,20	7,35
IX	–	37,00	6,20	7,35
X	–	36,44	6,20	7,35
XI	–	36,43	6,20	7,35
XII	–	36,31	6,20	7,35

Contratos para la formación

XIV	RETRIBUCIONES REFERIDAS AL 100 % DE LA JORNADA DE TRABAJO, SEGÚN EL SALARIO DEL NIVEL IX DE LAS TABLAS DEL CONVENIO

Colectivos a los que se refiere el artículo 19.4 del convenio provincial (excluido el 19.4.d)

1.er AÑO	670,05	21,94	3,72	7,35
2.º AÑO	781,72	25,60	4,34	7,35
3.er AÑO	949,23	31,08	5,27	7,35

Colectivo a los que se refiere el artículo 19.4.d) del convenio provincial

1.er AÑO	1.060,91	34,74	5,89	7,35
2.º AÑO	1.116,74	36,57	6,20	7,35

CVE: 20200128-09430-2019 - verificable en www.bopmalaga.es/cve.php

ANEXO III

Tabla de pagas extraordinarias y de vacaciones - año 2020

PAGAS EXTRAORDINARIAS			PAGA DE VACACIONES
NIVEL	JUNIO	DICIEMBRE	
II	2.499,79	2.499,79	2.499,79
III	2.174,34	2.174,34	2.174,34
IV	2.168,25	2.168,25	2.168,25
V	2.067,88	2.067,88	2.067,88
VI	1.962,04	1.962,04	1.962,04
VII	1.882,08	1.882,08	1.882,08
VIII	1.829,35	1.829,35	1.829,35
IX	1.798,13	1.798,13	1.798,13
X	1.769,46	1.769,46	1.769,46
XI	1.768,65	1.768,65	1.768,65
XII	1.764,59	1.764,59	1.764,59
XIII	976,26	976,26	976,26

JEF. EQUIPO			
VIII	1.850,13	1.850,13	1.850,13
IX	1.817,49	1.817,49	1.817,49
X	1.790,23	1.790,23	1.790,23
XI	1.789,46	1.789,46	1.789,46
XII	1.784,64	1.784,64	1.784,64

Contratos para la formación

XIV	RETRIBUCIONES REFERIDAS AL 100 % DE LA JORNADA DE TRABAJO, SEGÚN EL SALARIO DEL NIVEL IX DE LAS TABLAS DEL CONVENIO

Colectivos a los que se refiere el artículo 19.4 del convenio provincial (excluido el 19.4.d)

1.er AÑO	1.078,88	1.078,88	1.078,88
2.º AÑO	1.258,69	1.258,69	1.258,69
3.er AÑO	1.528,41	1.528,41	1.528,41

Colectivo a los que se refiere el artículo 19.4.d del convenio provincial

1.er AÑO	1.708,22	1.708,22	1.708,22
2.º AÑO	1.798,13	1.798,13	1.798,13

CVE: 20200128-09430-2019 - verificable en www.bopmalaga.es/cve.php

ANEXO VI

Tabla de horas extraordinarias - año 2020

NIVEL	(A) IMPORTE HORA EXTRA	INCREMENTO ANTIGÜEDAD CONSOLIDADA
II	18,57	PARA EL CÁLCULO DEL VALOR DE LA HORA EXTRAORDINARIA DE LOS TRABAJADORES QUE AL 21 DE NOVIEMBRE DE 1996 TUVIERAN DERECHO AL COMPLEMENTO DE ANTIGÜEDAD, SE APLICARÁ LA SIGUIENTE FÓRMULA: HE = IHE + (AC X 0,659) DONDE: HE = VALOR HORA EXTRA CON ANTIGÜEDAD CONSOLIDADA IHE = IMPORTE HORA EXTRA (A) AC = ANTIGÜEDAD CONSOLIDADA DIARIA ANEXO IV
III	16,14	
IV	16,11	
V	15,36	
VI	14,70	
VII	14,10	
VIII	13,74	
IX	13,50	
X	13,33	
XI	13,27	
XII	13,23	

CVE: 20200128-09430-2019 - verificable en www.bopmalaga.es/cve.php

ANEXO II

Tabla de salarios, plus salarial y plus extrasalarial - año 2021

SALARIO BASE			PLUS SALARIAL COMPLEMENTO ACTIVIDAD DÍA TRABAJADO	PLUS EXTRASALARIAL PLUS DISTANCIA Y TRANS PORTE DÍA TRABAJADO
NIVEL	MENSUAL	DIARIO		
II	1.572,05	–	6,35	7,53
III	1.367,36	–	6,35	7,53
IV	1.363,59	–	6,35	7,53
V	1.299,92	–	6,35	7,53
VI	1.249,96	40,90	6,35	7,53
VII	1.198,36	39,24	6,35	7,53
VIII	1.164,62	38,10	6,35	7,53
IX	1.144,66	37,48	6,35	7,53
X	1.127,20	36,91	6,35	7,53
XI	–	36,91	6,35	7,53
XII	–	36,78	6,35	7,53
XIII	798,84	26,23	6,35	7,53

JEF. EQUIPO				
VIII	–	38,57	6,35	7,53
IX	–	37,92	6,35	7,53
X	–	37,35	6,35	7,53
XI	–	37,34	6,35	7,53
XII	–	37,22	6,35	7,53

Contratos para la formación

XIV	RETRIBUCIONES REFERIDAS AL 100 % DE LA JORNADA DE TRABAJO, SEGÚN EL SALARIO DEL NIVEL IX DE LAS TABLAS DEL CONVENIO

Colectivos a los que se refiere el artículo 19.4 del convenio provincial (excluido el 19.4.d)

1.er AÑO	686,80	22,49	3,81	7,53
2.º AÑO	801,26	26,24	4,45	7,53
3.er AÑO	972,96	31,86	5,40	7,53

Colectivo a los que se refiere el artículo 19.4.d) del convenio provincial

1.er AÑO	1.087,43	35,61	6,03	7,53
2.º AÑO	1.144,66	37,48	6,35	7,53

CVE: 20200128-09430-2019 - verificable en www.bopmalaga.es/cve.php

ANEXO III

Tabla de pagas extraordinarias y de vacaciones - año 2021

PAGAS EXTRAORDINARIAS			PAGA DE VACACIONES
NIVEL	JUNIO	DICIEMBRE	
II	2.562,29	2.562,29	2.562,29
III	2.228,70	2.228,70	2.228,70
IV	2.222,46	2.222,46	2.222,46
V	2.119,57	2.119,57	2.119,57
VI	2.011,09	2.011,09	2.011,09
VII	1.929,13	1.929,13	1.929,13
VIII	1.875,08	1.875,08	1.875,08
IX	1.843,08	1.843,08	1.843,08
X	1.813,70	1.813,70	1.813,70
XI	1.812,87	1.812,87	1.812,87
XII	1.808,70	1.808,70	1.808,70
XIII	1.000,66	1.000,66	1.000,66
JEF. EQUIPO			
VIII	1.896,38	1.896,38	1.896,38
IX	1.862,92	1.862,92	1.862,92
X	1.834,99	1.834,99	1.834,99
XI	1.834,19	1.834,19	1.834,19
XII	1.829,25	1.829,25	1.829,25

Contratos para la formación

XIV	RETRIBUCIONES REFERIDAS AL 100 % DE LA JORNADA DE TRABAJO, SEGÚN EL SALARIO DEL NIVEL IX DE LAS TABLAS DEL CONVENIO

Colectivos a los que se refiere el artículo 19.4 del convenio provincial (excluido el 19.4.d)

1.er AÑO	1.105,85	1.105,85	1.105,85
2.º AÑO	1.290,16	1.290,16	1.290,16
3.er AÑO	1.566,62	1.566,62	1.566,62

Colectivo a los que se refiere el artículo 19.4.d del convenio provincial

1.er AÑO	1.750,93	1.750,93	1.750,93
2.º AÑO	1.843,08	1.843,08	1.843,08

CVE: 20200128-09430-2019 - verificable en www.bopmalaga.es/cve.php

ANEXO VI

Tabla de horas extraordinarias - año 2021

NIVEL	(A) IMPORTE HORA EXTRA	INCREMENTO ANTIGÜEDAD CONSOLIDADA
II	19,04	PARA EL CÁLCULO DEL VALOR DE LA HORA EXTRAORDINARIA DE LOS TRABAJADORES QUE AL 21 DE NOVIEMBRE DE 1996 TUVIERAN DERECHO AL COMPLEMENTO DE ANTIGÜEDAD, SE APLICARÁ LA SIGUIENTE FÓRMULA: HE = IHE + (AC X 0,659) DONDE: HE = VALOR HORA EXTRA CON ANTIGÜEDAD CONSOLIDADA IHE = IMPORTE HORA EXTRA (A) AC = ANTIGÜEDAD CONSOLIDADA DIARIA ANEXO IV
III	16,55	
IV	16,52	
V	15,74	
VI	15,07	
VII	14,45	
VIII	14,09	
IX	13,84	
X	13,66	
XI	13,60	
XII	13,56	

Otros conceptos económicos del articulado

	2019	2020	2021
ARTÍCULO 34. *C. POR DISCAPACIDAD*			
= 13 % - 22 %	17,00	17,00	17,00
= 23 % - 32 %	24,00	24,00	24,00
= 33 % - 100 %	34,00	34,00	34,00
(ESTABLECIDO TEXTO VI CGSC)			
ARTÍCULO 39. *COMPLEMENTO GRÚA TORRE Y TELESCÓPICA*	11,39	11,65	11,94
ARTÍCULO 46. *TRABAJOS YESO Y ESCAYOLA*			
– m² YESO A BUENA VISTA	2,28	2,33	2,39
– m² YESO MAESTREADO	2,93	2,99	3,07
– m² ESCAYOLA TECHO CONTINUO	4,83	4,93	5,06
ARTÍCULO 49. *DESGASTE DE HERRAMIENTAS*	0,58	0,59	0,61
ARTÍCULO 50. *INDEMNIZACIONES*			
– MUERTE O INCAPACIDAD ABSOLUTA	47.000	47.000	47.000
– INCAPACIDAD PERMANENTE	28.000	28.000	28.000
(ESTABLECIDO TEXTO VI CGSC)			
ARTÍCULO 66. *DIETAS*			
– MEDIA DIETA	15,25	15,59	15,98
– DIETA COMPLETA	35,79	36,59	37,50
ARTÍCULO 67. *LOCOMOCIÓN*	0,19	0,19	0,19
PLUS CONSERVACIÓN 4,00 €/DÍA TRABAJO (DISPOSICIÓN ADICIONAL QUINTA, VI CGSC)			

9430/2019

CVE: 20200128-09430-2019 - verificable en www.bopmalaga.es/cve.php

ANEJO Nº18. PLAN DE OBRAS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 3
2. IDENTIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE LA OBRA 4
3. CÁLCULO DEL PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES 5
3.1. Movimiento de tierras 5
3.2. Firmes 8
3.3. Estructuras de hormigón 9
3.3.1 Hormigonado 9
3.3.2 Ferrallado 9
3.3.3 Encofrado 10
3.3.4 Cimbras 11
3.4. Estructuras de acero 11
3.5. Albañilería 11
3.5.1 Fábricas de ladrillo 11
3.5.2 Fábricas de bloques 12
3.5.3 Enfoscados y guarnecidos 12
3.6. Canalizaciones abastecimiento y saneamiento 12
3.7. Estudio de plazos 14
4. RELACIONES DE PRECEDENCIA ENTRE LAS ACTIVIDADES 15
5. DIAGRAMA DE GANTT. PLAZO DE EJECUCIÓN 16
APÉNDICE Nº1. DIAGRAMA DE GANTT 17
APÉNDICE Nº2. CRONOGRAMA 19

1. INTRODUCCIÓN

El objeto de este anejo es determinar el plazo de ejecución de las obras contenidas en el proyecto, sobre la base de las mediciones de las principales unidades de obra y los rendimientos considerados en este anejo, que deben ser coincidentes con los considerados en el anejo de justificación de precios.

Se da así cumplimiento a lo indicado al respecto en el artículo 123 del Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, en lo que respecta a la obligación de que los proyectos deben incluir un Plan de Obra de carácter indicativo o Programa de desarrollo de los Trabajos, con indicación de tiempos y costes.

2. IDENTIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE LA OBRA

Las principales actividades de obra son las siguientes:

- Desbroces 14.900 m2
- Demolición de pavimentos 637 m2
- Excavaciones en desmonte 42.032 m3
- Excavaciones en emplazamiento 8.476 m3
- Excavación en tierra vegetal 4.007 m3
- Rellenos con suelos de préstamos 29.834 m3
- Escolleras 1.844 m3
- Excavaciones en zanjas 11.586 m3
- Entibaciones 5.110 m2
- Rellenos en zanjas con tierras de la excavación 1.138,86 m3
- Rellenos en zanjas con tierras de préstamos 3.068 m3
- Tuberías de PVC y PEAD diámetro mayor a 300 mm 2.530 m
- Pozos de registro 108 uds
- Acero corrugado B-500SD 145,5 tn
- Acero laminado 3,3 tn
- Hormigones en masa 722 m3
- Hormigones tipo HA-30 en estructuras 1.719 m3.
- Encofrados en estructuras 6.404 m2.
- Edificaciones 650 m2
- Zahorra artificial 2.046 m3
- Hormigón bituminoso 530 tn
- Hormigón en pavimentos 421 m3
- Canalizaciones electricas, comunicaciones 915 m
- Línea aérea media tensión 1.000 m

3. CÁLCULO DEL PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

En los siguientes cuadros se indican los rendimientos considerados, para las diferentes unidades de obra que conforman la gran mayoría de las actividades fundamentales de la obra.

Existen otras muchas actividades de carácter mecánico, eléctrico, electromecánico o de tipo electrónico, cuyos rendimientos van a depender más de los tiempos de fabricación y suministro. Son productos que se reciben ya elaborados y tan solo hay que hacer el montaje en obra, así como la puesta en marcha.

3.1. Movimiento de tierras

EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO								
Tipo de Maquina	Potencia (CV)	Capacidad (Vc) M3	Terreno	Cfte. Transf. (Ct)	Rendimiento (Fe)	Rend. cuchara (Fe')	T. ciclo (Tc) sg	Rendimiento M3/H
Retroexcavadora Hidráulica sobre cadenas de 25 Tn. 210 CV. Vc=0,90/1,60 m3.	210	1,60	Flojo	0,91	0,85	0,95	20	211,63
Retroexcavadora Hidráulica sobre cadenas de 42 Tn. 320 CV. Vc= 1,60/2,2 m3.	320	2,20	Flojo	0,91	0,85	0,95	20	290,99
Retroexcavadora Hidráulica sobre ruedas de 13 Tn. 110 CV. Vc= 0,50/0,75 m3.	110	0,75	Flojo	0,91	0,85	0,95	20	99,20
Retroexcavadora Hidráulica sobre ruedas de 21 Tn. 180 CV. Vc= 0,75/1,60 m3.	180	1,60	Flojo	0,91	0,85	0,95	20	211,63
Retroexcavadora Hidráulica sobre cadenas de 25 Tn. 210 CV. Vc=0,90/1,60 m3.	210	1,60	Medio	0,80	0,85	0,90	25	141,00
Retroexcavadora Hidráulica sobre cadenas de 42 Tn. 320 CV. Vc= 1,60/2,2 m3.	320	2,20	Medio	0,80	0,85	0,90	25	193,88
Retroexcavadora Hidráulica sobre ruedas de 13 Tn. 110 CV. Vc= 0,50/0,75 m3.	110	0,75	Medio	0,80	0,85	0,90	25	66,10
Retroexcavadora Hidráulica sobre ruedas de 21 Tn. 180 CV. Vc= 0,75/1,60 m3.	180	1,60	Medio	0,80	0,85	0,90	25	141,00
Retroexcavadora Hidráulica sobre cadenas de 25 Tn. 210 CV. Vc=0,90/1,60 m3.	210	0,90	Duro	0,74	0,85	0,80	30	54,35
Retroexcavadora Hidráulica sobre cadenas de 42 Tn. 320 CV. Vc= 1,60/2,2 m3.	320	1,60	Duro	0,74	0,85	0,80	30	96,61
Retroexcavadora Hidráulica sobre ruedas de 13 Tn. 110 CV. Vc= 0,50/0,75 m3.	110	0,50	Duro	0,74	0,85	0,80	30	30,19
Retroexcavadora Hidráulica sobre ruedas de 21 Tn. 180 CV. Vc= 0,75/1,60 m3.	180	0,75	Duro	0,74	0,85	0,80	30	45,29
Tractor de cadenas con convertidor de par de 124 Kw. 165 CV.	165	2,30	Flojo	0,91	0,80	1,00	105	57,41
Tractor de cadenas con convertidor de par de 252 KW. 335 CV.	335	3,20	Flojo	0,91	0,80	1,00	105	79,87
Tractor de cadenas con convertidor de par de 330 KW. 443 CV.	443	4,50	Flojo	0,91	0,80	1,00	105	112,32
Tractor de cadenas con convertidor de par de 124 Kw. 165 CV.	165	2,30	Medio	0,80	0,80	1,00	120	44,16
Tractor de cadenas con convertidor de par de 252 KW. 335 CV.	335	3,20	Medio	0,80	0,80	1,00	120	61,44
Tractor de cadenas con convertidor de par de 330 KW. 443 CV.	443	4,50	Medio	0,80	0,80	1,00	120	86,40
Tractor de cadenas con convertidor de par de 124 Kw. 165 CV.	165	2,30	Duro	0,74	0,80	1,00	135	36,31
Tractor de cadenas con convertidor de par de 252 KW. 335 CV.	335	3,25	Duro	0,74	0,80	1,00	135	51,31
Tractor de cadenas con convertidor de par de 330 KW. 443 CV.	443	4,50	Duro	0,74	0,80	1,00	135	71,04

EXCAVACIONES EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS

Tipo de Maquina	Potencia (CV)	Capacidad (Vc) M3	Terreno	Cfte. Transf. (Ct)	Rendimiento (Fe)	Rend. cuchara (Fe')	T. ciclo (Tc) sg	Rendimiento M3/H
Retroexcavadora Hidráulica sobre cadenas de 10 Tn. 85 CV. Vc= 0,50/0,75 m3.	85	0,75	Flojo	0,91	0,80	0,90	25	70,76
Retroexcavadora Hidráulica sobre cadenas de 25 Tn. 210 CV. Vc=0,90/1,60 m3.	210	1,25	Flojo	0,91	0,80	0,90	25	117,94
Retroexcavadora Hidráulica sobre ruedas de 13 Tn. 110 CV. Vc= 0,75/1,25 m3.	110	0,85	Flojo	0,91	0,80	0,90	25	80,20
Retroexcavadora Hidráulica sobre ruedas de 21 Tn. 180 CV. Vc= 0,75/1,60 m3.	180	1,15	Flojo	0,91	0,80	0,90	25	108,50
Retroexcavadora Hidráulica sobre cadenas de 10 Tn. 85 CV. Vc= 0,50/0,75 m3.	85	0,75	Medio	0,80	0,80	0,85	30	48,96
Retroexcavadora Hidráulica sobre cadenas de 25 Tn. 210 CV. Vc=0,90/1,60 m3.	210	1,25	Medio	0,80	0,80	0,85	30	81,60
Retroexcavadora Hidráulica sobre ruedas de 13 Tn. 110 CV. Vc= 0,75/1,25 m3.	110	0,85	Medio	0,80	0,80	0,85	30	55,49
Retroexcavadora Hidráulica sobre ruedas de 21 Tn. 180 CV. Vc= 0,75/1,60 m3.	180	1,15	Medio	0,80	0,80	0,85	30	75,07
Retroexcavadora Hidráulica sobre cadenas de 10 Tn. 85 CV. Vc= 0,50/0,75 m3.	85	0,75	Duro	0,74	0,80	0,75	35	34,25
Retroexcavadora Hidráulica sobre cadenas de 25 Tn. 210 CV. Vc=0,90/1,60 m3.	210	1,25	Duro	0,74	0,80	0,75	35	57,09
Retroexcavadora Hidráulica sobre ruedas de 13 Tn. 110 CV. Vc= 0,75/1,25 m3.	110	0,85	Duro	0,74	0,80	0,75	35	38,82
Retroexcavadora Hidráulica sobre ruedas de 21 Tn. 180 CV. Vc= 0,75/1,60 m3.	180	1,15	Duro	0,74	0,80	0,75	35	52,52

CARGA (s/perfil)

Tipo de Maquina	Potencia (CV)	Capacidad (Vc) M3,	Terreno	Cfte. Transf. (Ct)	Rendimiento (Fe)	Rend. cuchara (Fe')	T. ciclo (Tc) sg.	Rendimiento M3/H
Retroexcavadora Hidráulica sobre cadenas de 25 Tn. 210 CV. Vc=0,90/1,60 m3.	210	1,60	Flojo	0,91	0,85	0,95	20	211,63
Retroexcavadora Hidráulica sobre cadenas de 42 Tn. 320 CV. Vc= 1,60/2,2 m3.	320	2,20	Flojo	0,91	0,85	0,95	20	290,99
Retroexcavadora Hidráulica sobre ruedas de 13 Tn. 110 CV. Vc= 0,50/0,75 m3.	110	0,75	Flojo	0,91	0,85	0,95	20	99,20
Retroexcavadora Hidráulica sobre ruedas de 21 Tn. 180 CV. Vc= 0,75/1,60 m3.	180	1,60	Flojo	0,91	0,85	0,95	20	211,63
Retroexcavadora Hidráulica sobre cadenas de 25 Tn. 210 CV. Vc=0,90/1,60 m3.	210	1,60	Medio	0,80	0,85	0,90	25	141,00
Retroexcavadora Hidráulica sobre cadenas de 42 Tn. 320 CV. Vc= 1,60/2,2 m3.	320	2,20	Medio	0,80	0,85	0,90	25	193,88
Retroexcavadora Hidráulica sobre ruedas de 13 Tn. 110 CV. Vc= 0,50/0,75 m3.	110	0,75	Medio	0,80	0,85	0,90	25	66,10
Retroexcavadora Hidráulica sobre ruedas de 21 Tn. 180 CV. Vc= 0,75/1,60 m3.	180	1,60	Medio	0,80	0,85	0,90	25	141,00
Pala cargadora de cadenas trans. Hidrost, de 2,00 m3. 160 CV.	160	2,00	Flojo	0,91	0,85	0,95	30	176,36
Pala cargadora sobre ruedas con bastidor articulado de 1,5 m3. 110 CV.	110	1,50	Flojo	0,91	0,85	0,95	20	198,40
Pala Cargadora sobre ruedas con bastidor articulado de 2,0 m3. 145 CV.	145	2,00	Flojo	0,91	0,85	0,95	20	264,54
Pala Cargadora sobre ruedas con bastidor articulado de 3,8 m3. 240 CV.	240	3,80	Flojo	0,91	0,85	0,95	20	502,62
Pala cargadora de cadenas trans. Hidrost, de 2,00 m3. 160 CV.	160	2,00	Medio	0,80	0,85	0,95	35	132,89
Pala cargadora sobre ruedas con bastidor articulado de 1,5 m3. 110 CV.	110	1,50	Medio	0,80	0,85	0,95	25	139,54
Pala Cargadora sobre ruedas con bastidor articulado de 2,0 m3. 145 CV.	145	2,00	Medio	0,80	0,85	0,95	25	186,05
Pala Cargadora sobre ruedas con bastidor articulado de 3,8 m3. 240 CV.	240	3,80	Medio	0,80	0,85	0,95	25	353,49

TRANSPORTES (sobre perfil)

Tipo de Maquina	Potencia (CV)	Capacidad (Vc) M3,	Terreno	Cfte. Transf. (Ct)	Rendimiento (Fe)	Distancia Km.	T. ciclo (Tc) min.	Rendimiento M3/H
Dumper de bastidor rígido 4x4. 450CV. (24 m3.)	450	26,00	Flojo	0,91	0,80	5,00	17,00	66,80
Camión con caja basculante de 6x4. 230 CV. (17 m3.)	230	17,00	Flojo	0,91	0,80	5,00	15,50	47,91
Camión con caja basculante de 4x2. 180 CV. (10 m3.)	180	10,00	Flojo	0,91	0,80	5,00	14,50	30,12
Camión Bañera 20 M3. 230 CV.	230	20,00	Flojo	0,91	0,80	5,00	14,00	62,40
Dumper de bastidor rígido 4x4. 450CV. (24 m3.)	450	26,00	Medio	0,80	0,80	5,00	17,00	58,73
Camión con caja basculante de 6x4. 230 CV. (17 m3.)	230	17,00	Medio	0,80	0,80	5,00	15,50	42,12
Camión con caja basculante de 4x2. 180 CV. (10 m3.)	180	10,00	Medio	0,80	0,80	5,00	14,50	26,48
Camión Bañera 20 M3. 230 CV.	230	20,00	Medio	0,80	0,80	5,00	14,00	54,86
Dumper de bastidor rígido 4x4. 450CV. (24 m3.)	450	26,00	Duro	0,74	0,80	5,00	17,00	54,32
Camión con caja basculante de 6x4. 230 CV. (17 m3.)	230	17,00	Duro	0,74	0,80	5,00	15,50	38,96
Camión con caja basculante de 4x2. 180 CV. (10 m3.)	180	10,00	Duro	0,74	0,80	5,00	14,50	24,50
Camión Bañera 20 M3. 230 CV.	230	20,00	Duro	0,74	0,80	5,00	14,00	50,74

TERRAPLENADO, PEDRAPLENADO.								
Tipo de Maquina	Potencia (CV)	Capacidad (Vc) M3	Terreno	Cfte. Transf. (Ct)	Rendimiento (Fe)	Rend. cuchara (Fe')	T. ciclo (Tc) sg.	Rendimiento M3/H
Extendido								
Tractor de cadenas con convertidor de par de 124 Kw. 165 CV.	165	3.60	tierras	0.75	0.80	1.00	140	55.54
Motoniveladora de bastidor articulado de 115 Kw. 152 CV. Hoja 4,50 m.	135	2.70	tierras	0.75	0.80	1.00	120	48.60
Mototrailla autocargable con un motor, de 12 m3. 220 CV.	220	12.00	tierras	0.75	0.80	1.20	160	194.40
Tractor de cadenas con convertidor de par de 124 Kw. 165 CV.	165	3.60	roca	0.80	0.75	1.00	170	45.74
Motoniveladora de bastidor articulado de 115 Kw. 152 CV. Hoja 4,50 m.	135	2.70	roca	0.80	0.75	1.00	150	38.88
Humectación								
Camión con tanque para agua de 8 m3. 90 CV.	90	8.00			0.80		10	213.33

TERRAPLENADO, PEDRAPLENADO.							
Tipo de Maquina	Potencia (CV)	Ancho (m.)	Terreno	Tongada	Cfte. Transf. (Ct)	Rendimiento (Fe)	Rendimiento M3/H
Compactación							
Compactador vibratorio autopr. De un cilindro. Liso de 4 Tn. 55 CV. Ancho 1,35 m.	55	1.35	tierras	0.30	0.75	0.75	65.09
Compactador vibratorio autopr. De un cilindro. Liso de 11 Tn. 107 CV. Ancho 2,13 m.	107	2.13	tierras	0.30	0.75	0.75	119.81
Compactador vibratorio autopr. De un cilindro. Liso de 15,5 Tn. 145 CV. Ancho 2,13 m.	145	2.13	tierras	0.30	0.75	0.75	143.78
Compactador vibratorio autopr. De un cilindro. Liso de 4 Tn. 55 CV. Ancho 1,35 m.	55	1.35	tierras	0.40	0.75	0.75	67.50
Compactador vibratorio autopr. De un cilindro. Liso de 11 Tn. 107 CV. Ancho 2,13 m.	107	2.13	tierras	0.40	0.75	0.75	119.81
Compactador vibratorio autopr. De un cilindro. Liso de 15,5 Tn. 145 CV. Ancho 2,13 m.	145	2.13	tierras	0.40	0.75	0.75	136.93
Compactador vibratorio autopr. De un cilindro. Liso de 11 Tn. 107 CV. Ancho 2,13 m.	107	2.13	roca	0.50	0.80	0.75	127.80
Compactador vibratorio autopr. De un cilindro. Liso de 15,5 Tn. 145 CV. Ancho 2,13 m.	145	2.13	roca	0.50	0.80	0.75	142.00

De acuerdo a las tablas anteriores se toman los siguientes rendimientos para las actividades de movimiento de tierras:

- Excavación sin clasificar en explanaciones 80 m3/h
- Excavación sin clasificar en zanjas 40 m3/h
- Rellenos generales, terraplenes 50 m3/h
- Coronación de terraplén, explanadas 50 m3/h
- Rellenos localizados 50 m3/h
- Rellenos en zanjas 40 m3/h

3.2. Firmes

CAPAS GRANULARES, ZAHORRAS								
Tipo de Maquina	**Potencia (CV)**	**Capacidad (Vc) M3,**	**Velocidad**	**Cfte. Transf. (Ct)**	**Rendimiento (Fe)**	**Rend. cuchara (Fe')**	**T. ciclo (Tc) sg.**	**Rendimiento M3/H**
Extendido								
Motoniveladora de bastidor articulado de 86 Kw. 115 CV. Hoja 4 m.	115	2.40	10 km/h.	0.85	0.80	1.00	90	65.28
Compactación	**Potencia (CV)**	**Ancho (metros)**	**Velocidad**	**Cfte. Transf. (Ct)**	**Rendimiento (Fe)**	**Espesor de capa**	**T. ciclo (Tc) sg.**	**Rendimiento M3/H**
Compactador vibratorio autopr. De un cilindro. Liso de 4 Tn. 55 CV. Ancho 1,35 m.	55	1.35	2.00	0.85	0.75	0.20		43.03
Compactador vibratorio autopr. De un cilindro. Liso de 11 Tn. 107 CV. Ancho 2,13 m.	107	2.13	2.00	0.85	0.75	0.20		77.59
Compactador vibratorio autopr. De un cilindro. Liso de 4 Tn. 55 CV. Ancho 1,35 m.	55	1.35	2.00	0.85	0.75	0.25		43.03
Compactador vibratorio autopr. De un cilindro. Liso de 11 Tn. 107 CV. Ancho 2,13 m.	107	2.13	2.00	0.85	0.75	0.25		75.44
Humectación								
Camión cuba	160	8 M3,	30 km/h.		0.80		10	213.33

Tipo de Maquina	**Potencia (CV)**	**Capacidad (Vc) Tn.**	**Rendimiento (Fe)**	**Ancho m.**	**Velocidad (Km/H)**	**capa (m.)**	**Rendimiento Tn/H**
Fabricación							
Planta asfáltica de prod. Fija Discont. En caliente de 160 Tn/h. 380 CV.	320	160	0.85				136.00
Planta asfáltica de prod. Fija Discont. En caliente de 200 Tn/h. 450 CV.	450	200	0.85				170.00
Extendido							
Extendedora de aglomerado sobre cadenas de 1,40 a 3,10 m. 35 CV. Vc= 3,50 tn.	35	3.5	0.80	3.10	0.25	0.04	58.28
Extendedora de aglomerado sobre cadenas de 2,50 a 8,00 m. 152 CV. Vc= 12,5 tn.	152	12.5	0.80	4.00	0.28	0.04	84.22
Extendedora de aglomerado sobre cadenas de 1,40 a 3,10 m. 35 CV. Vc= 3,50 tn.	35	3.5	0.80	3.10	0.22	0.06	76.93
Extendedora de aglomerado sobre cadenas de 2,50 a 8,00 m. 152 CV. Vc= 12,5 tn.	152	12.5	0.80	4.00	0.25	0.06	112.80
Extendedora de aglomerado sobre cadenas de 1,40 a 3,10 m. 35 CV. Vc= 3,50 tn.	35	3.5	0.80	3.10	0.20	0.09	104.90
Extendedora de aglomerado sobre cadenas de 2,50 a 8,00 m. 152 CV. Vc= 12,5 tn.	152	12.5	0.80	4.00	0.22	0.09	148.90
Compactación							
Compactador estático de ruedas múltiples autopr. 7 ruedas/67 Kw. 90 CV. Ancho 1,76 m.	90		0.75	1.76	2.75	0.04	56.87
Compactador estático de ruedas múltiples autopr. 7 ruedas/100 Kw. 135 CV. Ancho 2,30 m.	135		0.75	2.3	2.75	0.04	74.32
Compactador vibrante autopr. De dos cilindros tandem. 4 Tn. 55 CV. Ancho 1,35 m.	55		0.75	1.35	2.50	0.04	33.99
Compactador vibrante autopr. De dos cilindros tandem. 10,5 Tn. 108 CV. Ancho 1,70 m.	108		0.75	1.70	2.50	0.04	49.94
Compactador vibrante autopr. De dos cilindros tandem. 12,5 Tn. 145 CV. Ancho 1,95 m.	145		0.75	1.95	2.50	0.04	57.28
Compactador estático de ruedas múltiples autopr. 7 ruedas/67 Kw. 90 CV. Ancho 1,76 m.	90		0.75	1.76	2.75	0.06	63.98
Compactador estático de ruedas múltiples autopr. 7 ruedas/100 Kw. 135 CV. Ancho 2,30 m.	135		0.75	2.3	2.75	0.06	83.61
Compactador vibrante autopr. De dos cilindros tandem. 4 Tn. 55 CV. Ancho 1,35 m.	55		0.75	1.35	2.50	0.06	39.66
Compactador vibrante autopr. De dos cilindros tandem. 10,5 Tn. 108 CV. Ancho 1,70 m.	108		0.75	1.70	2.50	0.06	56.18
Compactador vibrante autopr. De dos cilindros tandem. 12,5 Tn. 145 CV. Ancho 1,95 m.	145		0.75	1.95	2.50	0.06	64.44
Compactador estático de ruedas múltiples autopr. 7 ruedas/67 Kw. 90 CV. Ancho 1,76 m.	90		0.75	1.76	2.75	0.09	63.98
Compactador estático de ruedas múltiples autopr. 7 ruedas/100 Kw. 135 CV. Ancho 2,30 m.	135		0.75	2.3	2.75	0.09	83.61
Compactador vibrante autopr. De dos cilindros tandem. 10,5 Tn. 108 CV. Ancho 1,70 m.	108		0.75	1.70	2.50	0.09	56.18
Compactador vibrante autopr. De dos cilindros tandem. 12,5 Tn. 145 CV. Ancho 1,95 m.	145		0.75	1.95	2.50	0.09	64.44
Transporte							
Camión bañera *	250	30	0.80		70.00		25.98
Camión bañera *	250	30	0.80		70.00		19.84

De acuerdo a las tablas anteriores se toman los siguientes rendimientos para las actividades de firmes y pavimentos:

- Bases y subbases granulares 60 m3/h
- Mezclas bituminosas 50 tn/h

- Pavimentos de hormigón 25 m3/h

3.3. Estructuras de hormigón

3.3.1 Hormigonado

Puesta en obra. La puesta en obra puede hacerse por vertido directo, con grúa, o con bomba; estas últimas pueden ser fijas o montadas sobre camión, con alturas de plumas de hasta 45 m.

Las bombas ofrecen rendimientos de 60 a 80 m^3/h.

El rendimiento de las grúas va a venir determinado por la capacidad del balde utilizado, se aplica la misma fórmula que para el camión de transporte. En este caso se tiene:

Vc = capacidad del balde (0,25 a 1,0 m^3).

Tc = tiempo del ciclo.

Fe = factor de eficacia.

La compactación del hormigón se realiza con vibradores de aguja de 6.000 r.p.m. a 10.000 r.p.m. y rendimientos de 5,0 a 10,0 m^3/h.

Para el manejo del vibrador se precisa de un peón especializado.

La mano de obra de extendido de 1 m^3, se puede estimar en:

- Vertido directo 0,25 h de peón.
- Bombeo 0,50 h de peón.
- Grúa 0,60 h de peón.

3.3.2 Ferrallado

Normalmente en taller se realizan las operaciones de marcado, cortado y doblado de las armaduras, y en obra se procede al montaje, atado y colocación de separadores. En obra se procede al montaje de la armadura. Si la forma de las barras es sencilla, se puede realizar todo el trabajo en obra.

La cuadrilla de ferrallistas se compone de 1 oficial de 1ª, 1 ayudante, y ½ peón.

Como norma general se puede admitir que el 30 % del tiempo se dedica al marcaje, cortado y doblado, el 70 % restante en el montaje de la armadura.

Los rendimientos medios por hora de cuadrilla son:

- Armadura sencilla 20 h/tn 0,020 h/kg.
- Armadura media 25 h/tn 0,025 h/kg.
- Armadura complicada 35 h/tn 0,035 h/kg.

3.3.3 Encofrado

La cuadrilla de encofradores está compuesta por 1 oficial de 1ª, 1 ayudante y ½ peón.

Como ayuda para el montaje se utilizan grúas automóviles, o camión equipado con una pluma extensible.

El 80 % de estos tiempos se utiliza para el encofrado, el 20 % restante en desencofrado y limpieza.

Para encofrados curvos los tiempos han de incrementarse en un 40 %.

Los encofrados metálicos admiten un mayor número de posturas, de 25 a 50, en función del trato que se les dé.

Los rendimientos de una cuadrilla se pueden estimar en:

- Zapatas y muros 50 m^2/día.
- Losas 40 m^2/día.
- Pilares 30 m^2/día.
- Vigas 25 m^2/día.

Por cada m^2 de encofrado habrá que considerar un consumo de 0,25 litros de desencofrante.

Para encofrados curvos los tiempos han de incrementarse en un 40 %.

Para encofrados de madera el tiempo de camión con pluma será el 25 % del tiempo de mano de obra, para encofrados metálicos el 50 %.

3.3.4 Cimbras

Una cuadrilla de montadores está formada por 1 oficial de 1ª, 1 ayudante y 1 peón especialista, se puede estimar un rendimiento de 20 a 25 m^3 de cimbra por hora, incluyendo montaje y desmontaje.

Como medio auxiliar se precisará una grúa pequeña o un camión provisto de grúa auxiliar.

En grandes estructuras la repercusión del tiempo de alquiler será más importante que la mano de obra y maquinaria en las labores de montaje y desmontaje.

3.4. Estructuras de acero

Lo normal es que las estructuras metálicas vengan ya prefabricadas de taller, realizándose el montaje en la obra. Para el montaje se precisará de grupos de soldadura, grúas fijas o móviles, carretillas elevadoras y herramientas de fijación y apriete.

El equipo de montaje se compone de: 1 oficial de 1ª, 1 oficial de 2ª y ½ ayudante. Se estima un rendimiento de 20 horas de cuadrilla para el montaje de 1 tonelada de estructura (0,05 h/kg). Por herramientas se toma un 2 % del coste de mano de obra, y del 20 al 30 % del tiempo de cuadrilla para la grúa. Para soldaduras y elementos de unión se estima un 15 % sobre el coste del acero.

3.5. Albañilería

3.5.1 Fábricas de ladrillo

Mano de obra. Se considera una cuadrilla de albañilería compuesta por, 1 oficial de 1ª, 1 ayudante y ½ peón.

Rendimientos por m².					
Tipo de obra	**Espesor**	**Mano de obra Horas**	**Ladrillo Unidades**	**Mortero Litros**	**Agua Litros**
Ladrillo macizo	1 pie	1,30	135	58	30
Ladrillo macizo	½ pie	0,70	68	30	15
Mixta	1 pie	1,00	63/26	54	25
Ladrillo hueco doble	1 pie	0,90	85	50	25
Ladrillo hueco doble	½ pie	0,50	43	23	12

Ladrillo hueco doble	Tabicón	0,45	38	20	10
Ladrillo hueco doble	Tabique	0,40	32	18	10
Rasilla	Tabique	0,40	31	15	10

Estos son rendimientos para fábricas a revestir; en el caso de fábricas de ladrillo visto, se incrementarán los tiempos de mano de obra en un 25 % y hasta el 30 % si se considera el rejuntado.

3.5.2 Fábricas de bloques

Mano de obra. Se considera una cuadrilla de albañilería compuesta por: 1 oficial de 1ª, 1 ayudante y ½ peón.

Rendimientos por m²						
Tipo de obra	**Mano de obra Horas**	**Bloques Unidades**	**Mortero Litros**	**Hormigón Litros**	**Acero Kg**	**Agua Litros**
Bloque 40x20x20	0,50	12,5	25	25	2,5	25
Bloque 40x15x20	0,40	12,5	20	20	2,5	20

3.5.3 Enfoscados y guarnecidos

Cuadrillas formadas por 1 oficial y 1 peón.

Tipo	**Espesor (cm)**	**Consumo (litros)**	**Horas de cuadrilla**	
			Horizontales	**Verticales**
Enfoscado de cemento maestreado	2,0	20	0,50	0,40
Guarnecidos de yeso maestreado	1,5	15	0,40	0,30
Revocos	0,5 / 1,0	5 / 10	0,25 / 0,30	0,20 / 0,25

3.6. Canalizaciones abastecimiento y saneamiento

Las tuberías se colocan sobre un lecho de arena de 10 a 15 cm de espesor, recubriéndose, también con arena o con otro material sin elementos gruesos. En diámetros grandes puede sustituirse la arena por un material granular, zahorras; para las tuberías de hormigón armado con camisa de chapa o postensado, puede ser necesario realizar el lecho con hormigón en masa, en función del timbraje y las características del terreno.

El equipo para la colocación de tuberías se compone de 1 oficial de 1ª, 1 ayudante y 1 peón especialista. Las tuberías de diámetro pequeño o poco pesadas se colocan a mano, para las mayores se necesita un camión con grúa auxiliar, e incluso grúas en el caso de las tuberías de fundición y hormigón con camisa de chapa, de mayor peso unitario.

En la tabla siguiente se dan unos rendimientos aproximados para la colocación de un metro lineal de tubería.

MATERIAL DIAMETROS	HORAS DE EQUIPO	HORAS DE GRÚA AUXILIAR
PVC Y PE		
50 A 110 mm	0,08-0,15	
125 a 250 mm	0,15-0,25	0,01-0,02
300 a 500 mm	0,3-0,4	0,025-0,04
600 a 800 mm	0,5-0,6	0,05-0,08
FUNDICIÓN ACERO		
60 A 100 mm	0,1-0,2	
125 a 250 mm	0,25-0,40	0,01-0,02
300 a 500 mm	0,5-0,60	0,025-0,04
600 a 800 mm	0,6-0,80	0,05-0,08

De acuerdo a las tablas anteriores se toman los siguientes rendimientos para las actividades de colocación de tuberías:

PVC Y PE hasta 250 mm 50 m/día equipo

PVC y PE 300 a 500 mm 25 m/día equipo

PVC y PE 600 a 800 mm 15 m/día equipo

Fundición y acero hasta 100 mm 50 m/día equipo

Fundición y acero 125 a 250 mm 32 m/día equipo

Fundición y acero 300 a 500 mm 15 m/día equipo

Fundición y acero 600 a 800 mm 12 m/día equipo

3.7. Estudio de plazos

Dadas las características de las obras a realizar donde los volúmenes de tierras y firmes son de poca entidad, la afección de la climatología adversa no ha de influir notablemente. Los trabajos de hormigonado si pueden resultar algo más afectados. Los días hábiles obtenidos del estudio climático realizado en el anejo nº 4, que se detallan a continuación, permiten absorber los tiempos perdidos por la climatología adversa.

DÍAS HÁBILES DE TRABAJO							
MES	DÍAS MES		DÍAS HÁBILES PARA:				
	TOTAL	LABORAB.	HORMIG.	EXPLANAC.	MEZCLAS BITUMIN.	PRODUCC. DE ÁRIDOS	RIEGOS Y TRATAM.
Enero	31	21	18,05	17,35	16,64	18,82	12,22
Febrero	29	19	16,59	15,92	14,50	17,19	11,64
Marzo	31	22	20,14	19,36	18,29	20,26	15,51
Abril	30	20	18,55	17,79	17,02	18,55	16,33
Mayo	31	20	19,16	18,60	18,05	19,16	18,05
Junio	30	22	21,68	21,44	21,20	21,68	21,20
Julio	31	23	22,98	22,95	22,92	22,98	22,92
Agosto	31	18	17,97	17,92	17,87	17,97	17,87
Septiembre	30	20	19,51	19,21	18,90	19,51	18,90
Octubre	31	21	19,36	18,74	18,12	19,36	17,75
Noviembre	30	20	17,93	17,26	16,66	18,01	15,66
Diciembre	31	18	15,81	15,32	14,89	16,17	11,71
MEDIA MENSUAL			**18,98**	**18,49**	**17,92**	**19,14**	**16,65**
TOTAL, ANUAL			**227,72**	**221,86**	**215,08**	**229,64**	**199,77**

El conjunto de los distintos trabajos que constituyen las obras a realizar para la construcción y puesta en marcha de la EDAR, se pueden agrupar en dos grandes grupos.

OBRA CIVIL

- Agrupación de vertidos
- Movimiento de tierras y actuaciones especiales
- Canalizaciones de distinto tipo
- Edificaciones
- Construcción de los distintos recintos de tratamiento y hormigonado

- Urbanización y pavimentación de la parcela
- Obras auxiliares, jardinería y cerramientos

EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS

Pueden agruparse en cuatro sub-grupos:

- Fabricación y suministro de equipos
- Acopio en obra
- Instalación y montaje
- Puesta en marcha, individual y de conjunto

Los tiempos considerados en el diagrama de Gantt se corresponden a los de montaje y ensamble de los equipos en obra, habiéndose previsto los plazos para la fabricación y suministro a obra.

A grandes rasgos la realización de la obra se ha planteado de la siguiente manera:

1. Camino de acceso a la EDAR y explanación de la parcela.
2. Realización de los colectores, agrupación de vertidos y estaciones de bombeo.
3. Construcción de los diferentes recintos de tratamiento y edificaciones, ambas actividades en paralelo y ligeramente desfasadas unas de otras.
4. Ejecución de redes.
5. Montaje de equipos electromecánicos.
6. Electrificación e instrumentación.
7. Obras de urbanización de la parcela.
8. Otras obras auxiliares.
9. Puesta en marcha y pruebas.

En esta obra en especial una vez que la parcela este accesible, deben iniciarse las acometidas de servicios, en especial la acometida eléctrica en AT y abastecimiento.

Al depender estos servicios de agentes externos a la propia obra, se tiene menos control sobre ellos y habrá que disponer de autorizaciones y permisos para su ejecución lo antes posible.

4. RELACIONES DE PRECEDENCIA ENTRE LAS ACTIVIDADES

En el diagrama de Gantt se relacionan las distintas actividades con las relaciones de precedencia, que habitualmente son:

- FC: de final a comienzo, con o sin lapso intermedio
- CC: de comienzo a comienzo, con o sin lapso intermedio
- FF: de final a final, con o sin lapso intermedio

Otras actividades se desarrollan durante toda la duración de la obra, tales como la Gestión de residuos y la Seguridad y Salud.

5. DIAGRAMA DE GANTT. PLAZO DE EJECUCIÓN

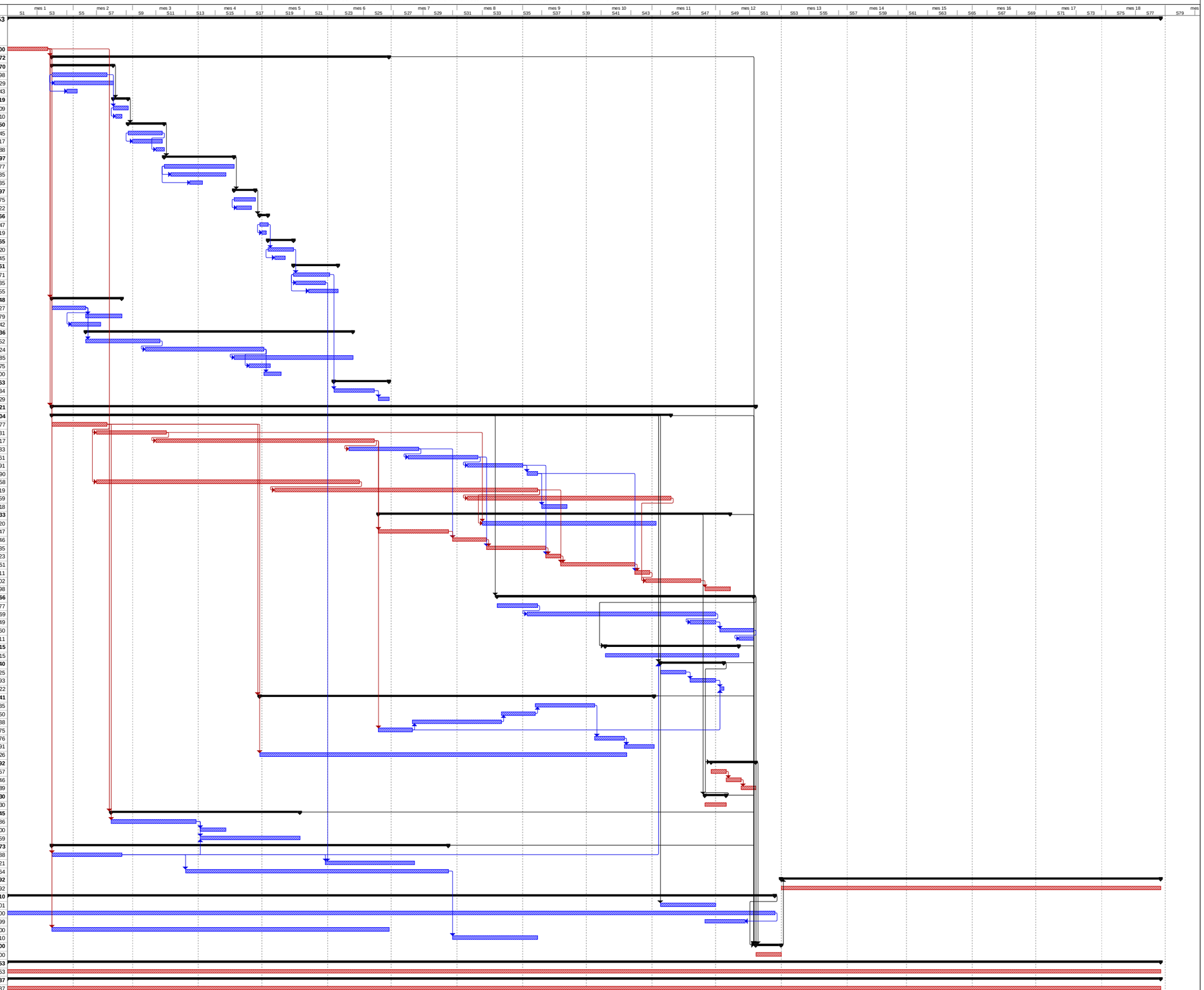
En el diagrama de Gantt que se incluye a continuación se obtiene un plazo de ejecución para la realización de las obras de doce meses, habiéndose considerado un período de pruebas de seis meses, siendo pues el total de dieciocho meses.

El camino crítico está identificado en ROJO.

APÉNDICE Nº1. DIAGRAMA DE GANTT

SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DE LOS MUNICIPIOS DE LA CUENCA ALTA DEL RÍO GUADIARO. EDAR Y COLECTORES EN ARRIATE. MÁLAGA.

Id	Nombre de tarea	Duración	Costo
1	**SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DE LOS MUNICIPIOS DE LA CUENCA ALTA DEL RÍO GUADIARO. EDAR Y COLECTORES EN ARRIATE. MÁLAGA.**	**390 días**	**€3,773,126.53**
2	**Actividades preliminares, replanteos, instalaciónes**	**15 días**	**€0.00**
3	**AGRUPACION DE VERTIDOS Y EMISARIO EDAR**	**115 días**	**€1,037,851.72**
4	**COLECTOR G1**	**21 días**	**€184,754.70**
5	Movimiento de tierras	20 días	€63,735.98
6	Registros, tuberías	20 días	€116,228.29
7	Protecciones y otros	5 días	€4,790.43
8	**COLECTOR G2**	**5 días**	**€11,244.19**
9	Movimiento de tierras	5 días	€3,069.09
10	Registros, tuberías	3 días	€8,175.10
11	**COLECTOR G3,**	**13 días**	**€23,476.50**
12	Movimiento de tierras	12 días	€8,557.45
13	Registros, tuberías	10 días	€13,186.17
14	Protecciones y otros	4 días	€1,732.88
15	**COLECTOR G4,**	**23 días**	**€120,522.97**
16	Movimiento de tierras	23 días	€46,213.77
17	Registros, tuberías	20 días	€61,846.85
18	Protecciones y otros	4 días	€12,462.35
19	**COLECTOR G5, EMISARIO VERTIDO AL CAUCE**	**8 días**	**€30,330.97**
20	Movimiento de tierras	8 días	€10,432.75
21	Registros, tuberías	5 días	€19,898.22
22	**COLECTOR G6,**	**4 días**	**€13,870.66**
23	Movimiento de tierras	4 días	€2,786.47
24	Registros, tuberías	2 días	€11,084.19
25	**IMPULSION 1**	**8 días**	**€17,072.65**
26	Movimiento de tierras	8 días	€2,937.20
27	Registros, tuberías	5 días	€14,135.45
28	**IMPULSION 2**	**15 días**	**€58,069.61**
29	Movimiento de tierras	13 días	€27,353.71
30	Registros, tuberías	10 días	€19,169.35
31	Protecciones y otros	10 días	€11,546.55
32	**EBAR POLIGONO**	**25 días**	**€72,097.48**
33	Obra civil	12 días	€13,376.27
34	Equipos electromecanicos, instrumentación	13 días	€55,074.79
35	Acometida electrica	10 días	€3,646.42
36	**EBAR PRINCIPAL**	**90 días**	**€477,992.36**
37	Movimiento de tierras, accesos y urbanización	25 días	€35,213.52
38	Cubetos EBAR y Edificio	40 días	€159,884.24
39	Equipos electromecanicos, instrumentación	40 días	€274,721.85
40	Acometida electrica	8 días	€8,172.75
41	Acabados	6 días	€0.00
42	**ALIVIADERO PV-1**	**20 días**	**€28,419.63**
43	Obra civil	15 días	€19,458.34
44	Equipos electromecanicos, instrumentación	5 días	€8,961.29
45	**EDAR**	**238 días**	**€2,217,554.21**
46	**OBRA CIVIL**	**210 días**	**€1,031,607.04**
47	Movimiento general de tierras	20 días	€274,554.77
48	Pretratamiento y alivio general	25 días	€62,840.31
49	Tratamiento biológico	75 días	€328,835.17
50	Desinfección de efluente y vertido	25 días	€43,187.83
51	Bombeo de lodos y vaciados	25 días	€49,935.61
52	Espesamiento y homogeneización de fangos	20 días	€15,935.91
53	Almacenamiento de fangos deshidratados	5 días	€826.90
54	Edificio de control	90 días	€104,129.58
55	Edificio de instalaciones, pretratamiento y deshidratación	90 días	€91,177.19
56	Edificio de soplantes y grupo electrógeno	70 días	€56,536.59
57	Cubeto de reactivos	10 días	€3,647.18
58	**EQUIPOS ELECTROMECANICOS**	**120 días**	**€468,290.33**
59	Pretratamiento y alivio general	60 días	€93,009.20
60	Tratamiento biológico	25 días	€85,506.47
61	Desinfección y vertido del efluente	12 días	€27,838.46
62	Bombeo de lodos y vaciados	20 días	€48,830.35
63	Espesamiento y homogeneización de fangos	5 días	€12,741.23
64	Deshidratación de fangos	25 días	€142,402.51
65	Almacenamiento de fangos deshidratados	5 días	€16,528.11
66	Soplantes	20 días	€24,597.02
67	Desodorización	10 días	€16,836.98
68	**ELECTRICIDAD**	**87 días**	**€285,650.66**
69	Media tensión y Centro de transformación	15 días	€38,626.77
70	Baja Tensión	65 días	€182,649.69
71	Protección, puestas a tierra y pararrayos	10 días	€15,997.49
72	Alumbrado exterior	12 días	€25,173.60
73	Grupo electrógeno	5 días	€23,203.11
74	**INSTRUMENTACION Y AUTOMATIZACION**	**45 días**	**€164,391.15**
75	Instrumentación y automatización	45 días	€164,391.15
76	**URBANIZACIÓN**	**22 días**	**€80,870.40**
77	Pavimentación	10 días	€33,006.25
78	Cerramientos	10 días	€47,621.93
79	Señalética recinto	2 días	€242.22
80	**REDES DE TUBERIAS**	**134 días**	**€156,269.41**
81	Agua de procesos, desvíos y alivios	20 días	€38,471.35
82	Red de fangos	12 días	€21,456.50
83	Red de vaciados y sobrenadantes	30 días	€57,784.88
84	Red de pluviales	12 días	€10,055.75
85	Red de agua potable, servicios y riegos	10 días	€11,532.76
86	Red de aire y reactivos	10 días	€14,695.91
87	Drenaje perimetral profundo	125 días	€2,272.26
88	**VARIOS**	**15 días**	**€27,499.92**
89	Laboratorio	5 días	€10,727.57
90	Taller, repuestos	5 días	€12,625.46
91	Elementos de seguridad	5 días	€4,146.89
92	**CONTRAINCENDIOS**	**8 días**	**€2,975.30**
93	Contraincendios	8 días	€2,975.30
94	**SERVICIOS AFECTADOS**	**65 días**	**€30,743.45**
95	Restitución camino EDAR	30 días	€15,495.86
96	Red electrica y telefónica	10 días	€1,575.00
97	Acequia Rivera Don Rodrigo y Redes saneamiento existentes	35 días	€13,672.59
98	**CONEXIÓN A SISTEMAS GENERALES**	**135 días**	**€183,661.73**
99	Camino de acceso	25 días	€97,096.88
100	Abastecimiento y restitucion vaguada	30 días	€37,244.21
101	Acometida electrica	90 días	€49,320.64
102	**PUESTA EN MARCHA Y PRUEBAS**	**129 días**	**€91,906.92**
103	Puesta en marcha y pruebas	129 días	€91,906.92
104	**MEDIDAS MEDIOAMBIENTALES**	**260 días**	**€62,010.10**
105	Siembras y plantaciones	20 días	€15,760.01
106	Vigilancia y seguimiento ambiental	260 días	€12,000.00
107	Ensayos y estudios	15 días	€12,699.99
108	Vigilancia y seguimiento arqueologico	115 días	€9,000.00
109	Restauración vegetal, trazado de colectores y pasillo LEMT	30 días	€12,550.10
110	**REMATES Y ACABADOS**	**8 días**	**€0.00**
111	Remates y acabados	8 días	€0.00
112	**GESTION DE RESIDUOS**	**390 días**	**€79,426.53**
113	Gestión de residuos	390 días	€79,426.53
114	**SEGURIDAD Y SALUD**	**390 días**	**€69,971.87**
115	Seguridad y Salud	390 días	€69,971.87



Tarea · Hito · Resumen del proyecto · Hito externo · Tarea inactiva · Resumen inactivo · Sólo duración · Resumen manual · Sólo fin · División crítica · Fecha límite
División · Resumen · Tareas externas · Tarea inactiva · Hito inactivo · Tarea manual · Informe de resumen manual · Sólo el comienzo · Tareas críticas · Progreso

APÉNDICE Nº2. CRONOGRAMA

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DE LOS MUNICIPIOS DE LA CUENCA ALTA DEL RÍO GUADIARO. EDAR Y COLECTORES EN ARRIATE (MÁLAGA)

				PERIODO DE OBRAS												PERIODO DE PUESTA EN MARCHA Y EXPLOTACIÓN					
CAP	DENOMINACIÓN	IMPORTE (€)	PLAZO PARCIAL (mensual)	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6
C.1.	**AGRUPACIÓN DE VERTIDOS Y EMISARIO EDAR**	**1,037,851.72**	**6**	**128,426.09**	**247,007.00**	**167,598.21**	**193,126.25**	**148,641.26**	**153,052.91**												
C.1.1.	COLECTOR G1	184,754.70	2	92,377.35	92,377.35																
C.1.2.	COLECTOR G2	11,244.19	1		11,244.19																
C.1.3	COLECTOR G3	23,476.50	2		11,738.25	11,738.25															
C.1.4	COLECTOR G4	120,522.97	2			60,261.49	60,261.48														
C.1.5.	COLECTOR G5. EMISARIO DE VERTIDO AL CAUCE	30,330.97	1				30,330.97														
C.1.6	COLECTOR G6	13,870.66	2				6,935.33	6,935.33													
C.1.7.	IMPULSIÓN I1	17,072.65	1					17,072.65													
C.1.8.	IMPULSIÓN I2	58,069.61	2					29,034.81	29,034.80												
C.1.9.	EBAR POLÍGONO	72,097.48	2	36,048.74	36,048.74																
C.1.10.	EBAR PRINCIPAL	477,992.36	5		95,598.47	95,598.47	95,598.47	95,598.47	95,598.48												
C.1.11.	ALIVIADERO PV-1	28,419.63	1						28,419.63												
C.2.	**EDAR**	**2,217,554.21**	**12**	**93,782.46**	**93,782.46**	**93,782.46**	**113,316.14**	**113,316.14**	**180,214.76**	**180,214.76**	**237,344.89**	**237,344.89**	**292,141.94**	**347,814.70**	**234,498.61**						
C.2.1.	OBRA CIVIL	1,031,607.04	11	93,782.46	93,782.46	93,782.46	93,782.46	93,782.46	93,782.46	93,782.46	93,782.46	93,782.46	93,782.46	93,782.44							
C.2.2.	EQUIPOS	468,290.33	7						66,898.62	66,898.62	66,898.62	66,898.62	66,898.62	66,898.62	66,898.61						
C.2.3.	ELECTRICIDAD	285,650.66	5								57,130.13	57,130.13	57,130.13	57,130.13	57,130.14						
C.2.4.	INSTRUMENTACIÓN Y AUTOMATIZACIÓN	164,391.15	3										54,797.05	54,797.05	54,797.05						
C.2.5.	URBANIZACIÓN	80,870.40	2											40,435.20	40,435.20						
C.2.6.	REDES	156,269.41	8				19,533.68	19,533.68	19,533.68	19,533.68	19,533.68	19,533.68	19,533.68	19,533.65							
C.2.7.	VARIOS	27,499.92	2											13,749.96	13,749.96						
C.2.8.	CONTRAINCENDIOS	2,975.30	2											1,487.65	1,487.65						
C.3.	**SERVICIOS AFECTADOS**	**30,743.45**	**4**		**7,747.93**	**7,747.93**	**6,675.31**	**6,836.30**	**1,735.98**												
C.3.1.	RESTITUCIÓN CAMINO CORTIJOS	15,495.86	2		7,747.93	7,747.93															
C.3.2.	RED ELÉCTRICA Y TELEFÓNICA	1,575.00	1				1,575.00														
C.3.3.	ACEQUIA RIVERA DON RODRIGO	10,200.62	2				5,100.31	5,100.31													
C.3.4.	REDES DE SANEAMIENTO EXISTENTES	3,471.97	2					1,735.99	1,735.98												
C.4.	**CONEXIÓN A SISTEMAS GENERALES**	**183,661.73**	**7**	**48,548.44**	**48,548.44**	**9,864.13**	**9,864.13**	**17,133.54**	**17,133.54**	**17,133.53**	**7,717.99**	**7,717.99**									
C.4.1.	CAMINOS DE ACCESO	97,096.88	2	48,548.44	48,548.44																
C.4.2.	ABASTECIMIENTO	21,808.23	3					7,269.41	7,269.41	7,269.41											
C.4.3.	ACOMETIDA ELÉCTRICA	49,320.64	5			9,864.13	9,864.13	9,864.13	9,864.13	9,864.12											
C.4.4.	RESTITUCIÓN VAGUADA	15,435.98	2								7,717.99	7,717.99									
C.5.	**PUESTA EN MARCHA Y PRUEBAS**	**91,906.92**	**6**													**15,317.82**	**15,317.82**	**15,317.82**	**15,317.82**	**15,317.82**	**15,317.82**
C.6.	**MEDIDAS MEDIOAMBIENTALES**	**62,010.10**	**12**	**2,500.00**	**2,500.00**	**2,500.00**	**2,500.00**	**2,500.00**	**2,500.00**	**5,183.37**	**5,183.37**	**5,183.36**	**1,000.00**	**23,110.01**	**7,349.99**						
C.6.1.	SIEMBRAS Y PLANTACIONES	15,760.01	1											15,760.01							
C.6.2.	VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL	12,000.00	12	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00						
C.6.3.	ENSAYOS Y ESTUDIOS	12,699.99	2											6,350.00	6,349.99						
C.6.4.	VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO ARQUEOLÓGICO	9,000.00	6	1,500.00	1,500.00	1,500.00	1,500.00	1,500.00	1,500.00												
C.6.5.	RESTAURACIÓN VEGETAL, TRAZADO COLECTORES Y PASILLO DE SEGURIDAD LEMT	12,550.10	3							4,183.37	4,183.37	4,183.36									
C.7.	**SEGURIDAD Y SALUD**	**69,971.87**	**18**	**3,887.33**	**3,887.33**	**3,887.33**	**3,887.33**	**3,887.33**	**3,887.33**	**3,887.33**	**3,887.33**	**3,887.33**	**3,887.33**	**3,887.33**	**3,887.33**	**3,887.33**	**3,887.33**	**3,887.33**	**3,887.33**	**3,887.33**	**3,887.26**
C.8.	**GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN**	**79,426.53**	**18**	**4,412.59**	**4,412.59**	**4,412.59**	**4,412.59**	**4,412.59**	**4,412.59**	**4,412.59**	**4,412.59**	**4,412.59**	**4,412.59**	**4,412.59**	**4,412.59**	**4,412.59**	**4,412.59**	**4,412.59**	**4,412.59**	**4,412.59**	**4,412.50**
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL (€) =		**3,773,126.53**	**18**																		
IMPORTE MENSUAL EJECUCIÓN MATERIAL (€) =				281,556.91	407,885.75	289,792.65	333,781.75	296,727.16	362,937.11	210,831.58	258,546.17	258,546.16	301,441.86	379,224.63	250,148.52	23,617.74	23,617.74	23,617.74	23,617.74	23,617.74	23,617.58
IMPORTE MENSUAL ACUMULADO EJECUCIÓN MATERIAL (€) =				281,556.91	689,442.66	979,235.31	1,313,017.06	1,609,744.22	1,972,681.33	2,183,512.91	2,442,059.08	2,700,605.24	3,002,047.10	3,381,271.73	3,631,420.25	3,655,037.99	3,678,655.73	3,702,273.47	3,725,891.21	3,749,508.95	**3,773,126.53**
IMPORTE MENSUAL EJECUCIÓN CON IVA 21% (€) =				405,413.79	587,314.69	417,272.44	480,612.34	427,257.44	522,593.14	303,576.39	372,280.63	372,280.62	434,046.13	546,045.54	360,188.85	34,007.18	34,007.18	34,007.18	34,007.18	34,007.18	34,006.95
IMPORTE MENSUAL ACUMULADO CON IVA 21% (€) =				405,413.79	992,728.48	1,410,000.92	1,890,613.26	2,317,870.70	2,840,463.84	3,144,040.24	3,516,320.87	3,888,601.48	4,322,647.62	4,868,693.16	5,228,882.02	5,262,889.20	5,296,896.38	5,330,903.57	5,364,910.75	5,398,917.93	**5,432,924.89**

ANEJO Nº19. PRESUPUESTO PARA CONOCIMENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

ÍNDICE

1. Introducción 3
2. Presupuesto de ejecución material 3
3. Presupuesto base de licitación 4
4. Presupuesto estimado para expropiaciones 4
5. Presupuesto para trabajos de conservación del patrimonio 4
6. Exceso del control de calidad sobre el 1% PEM 5
7. Presupuesto para conocimiento de la administración 5

1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se muestra el Presupuesto de Ejecución Material de la obra definida en el presente Proyecto, así como el Presupuesto Base de Licitación, obtenido sumando a aquél los importes correspondientes a Gastos Generales y Beneficio Industrial, más el IVA correspondiente.

2. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

Se presenta a continuación el Resumen por Capítulos del Presupuesto de Ejecución material del proyecto.

C001	AGRUPACIÓN DE VERTIDOS Y EMISARIO EDAR	1.037.851,72
C002	EDAR	2.217.554,21
C003	SERVICIOS AFECTADOS	30.743,45
C004	CONEXIÓN A SISTEMAS GENERALES	183.661,73
C005	PUESTA EN MARCHA Y PRUEBAS	91.906,92
C006	MEDIDAS MEDIOAMBIENTALES	62.010,10
C007	SEGURIDAD Y SALUD	69.971,87
C008	GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN	79.426,53
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	3.773.126,53

Que se desglosan de la siguiente manera:

Costes directos (E.M): 3.584.470,20 €

Costes Indirectos (E.M): 188.656,33 €

Asciende, por tanto, el Presupuesto de Ejecución Material a la cantidad de TRES MILLONES SETECIENTOS SETENTA Y TRES MIL CIENTO VEINTISEIS EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS (3.773.126,53 €).

3. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

Aplicando los porcentajes de gastos generales (13%) y beneficio industrial (6%) obtendríamos el valor estimado del contrato (sin IVA), así como los costes directos e indirectos correspondientes:

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	3.773.126,53
13,00% Gastos generales	490.506,45
6,00% Beneficio industrial	226.387,59
Suma	716.894,04
VALOR ESTIMADO DEL CONTRATO (Sin IVA)	4.490.020,57

Costes directos (B.L): 4.265.519,54 €
Costes Indirectos (B.L): 224.501,03 €

21% IVA	942.904,32
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (IVA incluido)	5.432.924,89

Por lo tanto, aplicando al Presupuesto de Ejecución Material los coeficientes de Gastos Generales y Beneficio Industrial (19%) y el IVA (21%), el Presupuesto Base de Licitación asciende a la cantidad de CINCO MILLONES CUATROCIENTOS TREINTA Y DOS MIL NOVECIENTOS VEINTICUATRO EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS (5.432.924,89 €).

4. PRESUPUESTO ESTIMADO PARA EXPROPIACIONES

El presupuesto total previsto para la obtención de los terrenos necesarios, teniendo en cuenta los diferentes tipos de terreno y el grado de afección que se produce, se valora en CIENTO TREINTA Y TRES MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS (133.959,78 €).

5. PRESUPUESTO PARA TRABAJOS DE CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO

Sobre el Presupuesto de ejecución material se contemplará una partida equivalente al 1% de dicho presupuesto destinada a trabajos de conservación del Patrimonio

En el caso del presente proyecto, el importe de esta partida asciende a TREINTA Y SIETE MIL SETECIENTOS TREINTA Y UN EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS (37.731,27 €).

6. EXCESO DEL CONTROL DE CALIDAD SOBRE EL 1% PEM

En este apartado se recoge el exceso del Presupuesto del Plan de Control de Calidad de Recepción, IVA incluido, sobre el 1% del Presupuesto de Ejecución Material, conforme a la Cláusula 38 del Decreto 3854/1970, de 31 de diciembre, por el que se aprueba el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.

Dicho Plan de Control de Calidad de Recepción (CCR), como se recoge en el anejo nº 20 de este proyecto, tiene un presupuesto IVA incluido de CUARENTA Y UN MIL NOVECIENTOS VEINTITRÉS EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS. (41.923,67 €).

Al ser superior al 1% del PEM es necesario incluir un importe adicional de 4.199,87 € para control de calidad.

7. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

El Presupuesto para conocimiento de la Administración se obtendrá como suma de los siguientes importes:

Presupuesto Base de Licitación ..... 5.432.924,89 €

Presupuesto estimativo para expropiaciones ..... 133.959,78 €

Presupuesto para trabajos de Conservación del Patrimonio (1% P.E.M.) ..... 37.731,27 €

Exceso del Plan de C.C.R. sobre el 1% del P.E.M. ..... 4.199,87 €

PRESUPUESTO PARA CONOCIM. DE LA ADMINISTRACIÓN ..... 5.608.815,81 €

Asciende por tanto el Presupuesto para Conocimiento de la Administración a la cantidad de **CINCO MILLONES SEISCIENTOS OCHO MIL OCHOCIENTOS QUINCE EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS (5.608.815,81 €).**

ANEJO Nº20. CONTROL CALIDAD

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 2
2. CONTROL DE CALIDAD DE PRODUCCIÓN. AUTOCONTROL 3
2.1. Objeto 3
2.2. Plan de control de calidad de materiales (ccm) de producción (autocontrol) valorado 5
3. CONTROL DE CALIDAD DE RECEPCIÓN 6
3.1. Objeto 6
3.2. Plan de control de calidad de materiales de recepción (ccr) 7
APÉNDICE Nº1. PLANES DE CONTROL DE CALIDAD DE PRODUCCIÓN Y RECEPCIÓN .. 9

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se definen los distintos conceptos relativos a lo que se entiende que debe constituir el Control de Calidad que se deben incluir en los correspondientes procedimientos operativos de los distintos sistemas de calidad de los intervinientes en las mismas.

Se entiende por Control de Calidad al conjunto de los tres conceptos siguientes:

a. Control de Calidad de Materiales y equipos (CCM)
b. Control de Calidad de Ejecución (CCE)
c. Control de Calidad Geométrica (CCE)

Contemplando quién es el sujeto que realiza el Control de Calidad tenemos lo siguiente:

d. Control de Calidad de Producción (CCP)
e. Control de Calidad de Recepción (CCR)

Trataremos aquí básicamente de la clarificación en relación con estos dos últimos conceptos, puesto que del detalle de los tres primeros se ocupan el Proyecto, las Normativas, Instrucciones, Ordenes Circulares, Recomendaciones, etc.

2. CONTROL DE CALIDAD DE PRODUCCIÓN. AUTOCONTROL

2.1. Objeto

Es evidente que la responsabilidad de la calidad que, bajo los tres conceptos citados de Materiales y Equipos, Ejecución y Geometría han de poseer los elementos producidos, corresponde a quien, a través del contrato de ejecución de obra, tiene contraídas estas obligaciones de calidad con la parte contratante, las produzca directamente o por medio de terceros.

Por tanto, el Control de Calidad de Producción le corresponde al Contratista de la obra, que lo desarrollará encuadrado en un Plan de Aseguramiento de la Calidad (PAC) redactado e implantado según la Norma UNE-EN ISO 9001.

Se entiende que los factores fundamentales para la producción con calidad, por parte de dicho Contratista, de la obra objeto de la presente licitación, y no de cualquier obra, en abstracto, reside en la capacidad y calidad de los medios personales, materiales y garantías de calidad que se aporten. Entre ellos:

a. Formación y experiencia de los medios personales de producción tales como Jefe de Obra, Jefe de Producción, Encargados, Capataces, Maquinistas, etc. (El control del Contratista en este aspecto supone "asegurarse" de que los medios personales de producción tienen la capacidad de producir con calidad).
b. Capacidad y calidad de los medios materiales de producción tales como maquinaria de movimiento y compactación de tierras, instalaciones de fabricación y colocación de materiales (hormigón, aglomerado, etc.). (Nuevamente, el control del Contratista en este aspecto supone "asegurarse" de que los medios materiales de producción tienen la capacidad de producir con calidad.)
c. Personal y medios utilizados por el Contratista para el Control de Calidad de los Materiales y Equipos, básicamente en origen (productos prefabricados, manufacturados, préstamos, etc.), realizado desde el lado del Contratista y por él. (Asimismo, la disposición de este personal y medios por parte del Contratista supone "asegurarse" de que la probabilidad de que la parte contratante acepte las unidades de obra correspondientes será alta.)
d. Análogamente, personal y medios utilizados por el Contratista para el Control de Calidad de la Ejecución (CCE), y Control de Calidad Geométrico (CCG), en la comprobación de la idoneidad de los procedimientos de construcción, de tolerancias,

replanteo, etc. (Igualmente, la disposición del personal y medios de control por parte del Contratista supone "asegurarse" de que la probabilidad de que la parte contratante acepte las unidades de obra correspondientes será alta.)

e. Redacción e implantación de un adecuado Plan de Aseguramiento de la Calidad (PAC), (uno de cuyos aspectos es el control de calidad).

Son los medios anteriores, las causas u orígenes que permitirán el efecto de producir con calidad, o dicho de otra forma "*asegurarla".* Quien tiene la capacidad directa de actuación sobre tales causas es el Contratista.

Otra cosa distinta a disponer los medios adecuados referidos para producir con calidad es verificar que efectivamente la calidad contratada se produce. Esta función que corresponde a la parte contratante, a través de inspecciones, pruebas, ensayos, etc., es lo que constituye el Control de Calidad de Recepción y que en general, sólo en lo que hace al Control de Calidad de Materiales (CCM) se realizará con los medios de un Laboratorio de Ensayos. El resto de los otros dos conceptos de control: CCE y CCG se realizará mediante el equipo de Dirección de Obra.

En definitiva, el contratista a través de su Plan de Aseguramiento de la Calidad (PAC) se responsabiliza de su propia gestión de la calidad, con independencia de la verificación (o recepción) por parte de la Dirección de Obra mediante su Plan de Supervisión de la Calidad (PSC)

El Plan de Aseguramiento de la Calidad del Contratista, será:

1. Considerado como un Control de Calidad de Producción, necesario para que el propio Contratista pueda disponer por un lado y a su juicio y riesgo, de la suficiente garantía de que serán aceptados, en principio, por la parte contratante, los materiales, unidades de obra, equipos, instalaciones de producción, procedimientos, tolerancias, etc., aportados o ejecutados por él o por terceros, subcontratados por él.
2. Valorado positivamente en función de los compromisos que contraiga el Contratista en la aportación de medios humanos, medios materiales y del autocontrol que establezca respecto a su capacidad de producir con calidad.

3. Excepto que el Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto pueda establecer otra cosa, las posibles pruebas o ensayos que incluya el Plan de Aseguramiento de la Calidad del Contratista, serán para su propia gestión de la calidad.

4. Las verificaciones para la aceptación inicial, rechazo o aceptación inicial con penalización de los materiales, unidades de obra, equipos, etc. por parte de la parte contratante, serán realizadas por la Dirección de Obra, para lo cual esta contará con los medios oportunos, independientes de los del Contratista.

El Contratista enviará a la Dirección de Obra durante la ejecución de la obra y periodo de garantía, puntualmente y a diario, la documentación generada por el PAC. La Dirección de Obra comprobará que dicho Plan sigue la Norma ISO 9001 y se encuentra correctamente implantado en obra.

2.2. Plan de control de calidad de materiales (ccm) de producción (autocontrol) valorado

Asciende el Presupuesto del Plan de Control de Producción a la cantidad de 65.807,28 euros, IVA incluido.

Plan de Control de Calidad de Producción

OBRA: SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN EN ARRIATE (MÁLAGA)

IMPORTE DEL PLAN DE ENSAYOS DE RECEPCION DEL MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	8.468,18 Euros
IMPORTE DEL PLAN DE ENSAYOS DE RECEPCION DE IMPERMEABILIZACIÓN.....	152,00 Euros
IMPORTE DEL PLAN DE ENSAYOS DE RECEPCION DE CONDUCCIONES.....	5.754,99 Euros
IMPORTE DEL PLAN DE ENSAYOS DE RECEPCION DE LAS ESTRUCTURAS.....	12.235,73 Euros
IMPORTE DEL PLAN DE ENSAYOS DE RECEPCION DE LOS EDIFICIOS.....	4.172,32 Euros
IMPORTE DEL PLAN DE ENSAYOS DE RECEPCION DE LA URBANIZACIÓN.....	7.785,52 Euros
IMPORTE DEL PLAN DE ENSAYOS DE RECEPCION DEL CONTROL DE EQUIPOS Y PUESTA EN MARCHA...	15.817,44 Euros
TOTAL PLAN DE ENSAYOS DE PRODUCCION ...	**54.386,18 Euros**
21% I.V.A.	**11.421,10 Euros**
TOTAL	**65.807,28 Euros**

3. CONTROL DE CALIDAD DE RECEPCIÓN

3.1. Objeto

El control de calidad de recepción le corresponde a la dirección de obra, que lo desarrollará encuadrado en un Plan de Supervisión de la Calidad (PSC) redactado e implantado según la Norma UNE –EN ISO 9001. En cuanto al control de calidad de materiales y equipos (CCM), lo realizará la empresa especializada de control de calidad de materiales que, se integrará en el equipo de la dirección de obra, encuadrado dentro de su Plan de Aseguramiento de la Calidad del Laboratorio redactado e implantado según la Norma ISO 9001 o la ISO 17025.

Se entiende por Control de Calidad de Recepción, los tres conceptos siguientes:

a. Los ensayos de Control de Calidad de Materiales y Equipos (CCM) que servirán de base al Director de Obra para la aceptación inicial, rechazo o aceptación inicial con penalización de los materiales o de las unidades de obra, serán los que realice la Empresa especializada de Control de Calidad de Materiales (Laboratorio de Control de Calidad de Materiales y Equipos de Recepción) que, contratada por el Promotor, se integrará en el equipo de la Dirección de Obra.

b. Los Controles de Calidad de la Ejecución (CCE), (procedimientos de inspección, tolerancias, tarados, de los medios de producción, etc.), que servirán de base al Director de Obra para la aceptación inicial, rechazo o aceptación inicial con penalización de las unidades de obra implicadas, serán los que realice el Control de Calidad de Ejecución, que ejecutará directamente el equipo de Dirección de Obra.

c. El Control de Calidad Geométrico (CCG) (Topografía, replanteos, tolerancias geométricas, etc.) que servirán de base al Director de Obra para la aceptación inicial, rechazo o aceptación inicial con penalización de las unidades de obra implicadas, que realizará directamente el equipo de Dirección de Obra.

Es de señalar que las citadas aceptaciones iniciales pasarán a definitivas, cuando transcurrido el plazo de ejecución, primero, y de garantía de la obra, después, no se aprecien deficiencias en las mismas. Todo ello sin perjuicio de la responsabilidad decenal que establece el Artículo 1.591 del Código Civil y, en su caso, de lo que determine el Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público (Artículos 95 al 102).

La dirección de Obra comprobará mediante auditorías internas e inspecciones que el Plan de supervisión de la calidad sigue la Norma ISO 9001 y se encuentra correctamente implantado en obra.

Los gastos adicionales de ensayos u otros controles y trabajos a realizar por la Empresa de Control de Calidad de Recepción o por la Dirección de Obra, ambos contratados por el Promotor, o bien por terceros contratados al efecto por éste, en razón de previsibles defectos de calidad, detectados ya sea durante el periodo de construcción o de garantía, serán abonados por el Contratista en el caso de confirmación de la existencia de defecto. El Contratista será informado previamente por la Dirección de Obra o por la Propiedad de las razones por las que tales trabajos son requeridos. Los referidos defectos serán corregidos, a su cargo, por el Contratista, excepto que sea probado que no son de su responsabilidad como adjudicatario y ejecutor de la obra.

El Contratista recibirá a diario puntual información de los resultados de todas las inspecciones, ensayos, controles, etc, que realice el control de calidad de recepción y la dirección de obra, ya sea durante la realización de las obras o durante el periodo de garantía y recíprocamente, la Dirección de Obra recibirá puntualmente información a diario de todos los documentos generados en la aplicación del PAC por el contratista.

3.2. Plan de control de calidad de materiales de recepción (CCR)

Asciende el Presupuesto del Plan de Control de Recepción a la cantidad de 41.923,67 euros, IVA incluido.

Plan de Control de Calidad de Recepción

SANEAMIENTO Y DEPURACION EN ARRIATE (MÁLAGA)

IMPORTE DEL PLAN DE ENSAYOS DE RECEPCION DEL MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	5.658,03	Euros
IMPORTE DEL PLAN DE ENSAYOS DE RECEPCION DE IMPERMEABILIZACIÓN.....	152,00	Euros
IMPORTE DEL PLAN DE ENSAYOS DE RECEPCION DE CONDUCCIONES.....	3.942,67	Euros
IMPORTE DEL PLAN DE ENSAYOS DE RECEPCION DE LAS ESTRUCTURAS.....	9.867,74	Euros
IMPORTE DEL PLAN DE ENSAYOS DE RECEPCION DE LOS EDIFICIOS.....	1.778,94	Euros
IMPORTE DEL PLAN DE ENSAYOS DE RECEPCION DE LA URBANIZACIÓN.....	4.139,56	Euros
IMPORTE DEL PLAN DE ENSAYOS DE RECEPCION DEL CONROL DE EQUIPOS Y PUESTA E	9.108,72	Euros
TOTAL PLAN DE ENSAYOS DE RECEPCION ...	**34.647,66**	**Euros**
21% IVA	**7.276,01**	**Euros**
TOTAL	**41.923,67**	**Euros**

A continuación, se incluyen el Plan de Control de Calidad de Producción o Autocontrol previsto, así como el Plan de Calidad de Ensayos de recepción.

APÉNDICE Nº1. PLANES DE CONTROL DE CALIDAD DE PRODUCCIÓN Y RECEPCIÓN

CÓDIGO	ENSAYO	OBSERV.	NORMA O PROCEDIMIENTO	NORMATIVA CONTROL PRODUCCION			PROYECTO		VALORACION PLAN PRODUCCION			OBSERVACIONES
				REFERENCIA	ENSAYOS Nº	ENSAYOS TAMAÑO LOTE	Ud	MEDICIÓN	Nº ENSAYOS	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	
	CAPÍTULO I: MOVIMIENTO DE TIERRAS En el caso de las unidades de obra correspondientes a los apartados 2, 4, 5, 7, 8 y 9, se redactará el Plan de Control según indicaciones de la Dirección de Obra, tomando como referencia las Recomendaciones específicas para Control de Calidad de Obras Lineales											
	1.- MOVIMIENTO DE TIERRAS											
	1.1.- Identificación del terreno natural subyacente											
1	Análisis granulométrico de suelos	*	UNE 103101	PLIEGO PROYECTO / ICAFIR	1	Por elemento y tipo de suelo	Elemento/Tipo	2	4	29,92 €	119,68 €	Se dividirá la obra en al menos 4 lotes diferentes y se realizará como mínimo 1 ensayo por estrato diferente en profundidad no inferior a 2m
15	Límites de Atterberg		UNE 103103 UNE 103104	PLIEGO PROYECTO / ICAFIR			Elemento/Tipo	2	4	27,93 €	111,72 €	
14	Humedad mediante secado en estufa		UNE 103300	PLIEGO PROYECTO / ICAFIR			Elemento/Tipo	2	4	12,02 €	48,08 €	
101	Contenido de sales solubles en suelos		NLT 114	PLIEGO PROYECTO / ICAFIR			Elemento/Tipo	2	4	28,94 €	115,76 €	
100	Contenido de materia orgánica en suelos		UNE 103204	PLIEGO PROYECTO / ICAFIR			Elemento/Tipo	2	4	21,97 €	87,88 €	
54	Ensayo de hinchamiento libre en edómetro		UNE 103601	PLIEGO PROYECTO / ICAFIR			Elemento/Tipo	2	4	73,18 €	292,72 €	
9	Determinación en laboratorio del Índice C.B.R. de un suelo		UNE 103502	PLIEGO PROYECTO / ICAFIR			Elemento/Tipo	2	4	119,36 €	477,44 €	
12	Ensayo de compactación. Próctor normal		UNE 103500	PLIEGO PROYECTO / ICAFIR			Elemento/Tipo	2	4	51,75 €	207,00 €	
51	Ensayo de colpaso en suelos	*	NLT 254	PLIEGO PROYECTO / PG-3			Elemento/Tipo	2	0	64,82 €	- €	Para suelos tolerables y/o si el contenido en yeso >2%. También en suelos susceptibles de colapso (monogranulares, etc)
103	Contenido de yeso en suelos	*	NLT 115	PLIEGO PROYECTO / PG-3			Elemento/Tipo	2	0	40,46 €	- €	Si sales solubles >1%
55	Presión de hinchamiento de un suelo en edómetro	*	UNE 103602	PLIEGO PROYECTO / PG-3			Elemento/Tipo	2	0	76,20 €	- €	En el caso de hinchamiento libre en edómetro > 3%
	1.2.- Compactación											
153	Densidad y humedad "in situ"		ASTM D-3017 ASTM D-2922	PLIEGO PROYECTO / R.C.C.O.C.	5	2.000	m^2	7650	20	15,03 €	300,60 €	Se realizarán, al menos, cinco mediciones por visita
	1.3.- Comprobación en desmontes											
55	Presión de hinchamiento de un suelo en edómetro	*	UNE 103602	PLIEGO PROYECTO / PG-3						76,20 €		A disposición de Dirección de Obra para verificación, en su caso, de otras características geotécnicas del proyecto.
53	Ensayo de corte directo en suelos (sin consolidar y sin drenaje)		UNE 103401	PLIEGO PROYECTO / PG-3						103,03 €		
	2.- ESTABILIZACIÓN DE SUELOS CON CAL O CEMENTO											
	2.1.- Identificación del suelo a estabilizar (cuando sea de adición, no estabilización del terreno natural, en cuyo caso ya está ensayado en el apartado 1.1)											
	2.2.- Identificación de los materiales de adición											
	2.2.1.- Cal											
	2.2.2.- Cemento											
	2.2.3.- Agua											
	2.3.- Dosificación de la mezcla											
	2.4.- Control de ejecución (suelo estabilizado con cal)											
	2.5.- Control de ejecución (suelo estabilizado con cemento)											
	2.6.- Control de la compactación del suelo estabilizado											
	3.- TERRAPLENES											
	3.1.- Identificación de los materiales											
12	Ensayo de compactación. Próctor normal	*	UNE 103500	PLIEGO PROYECTO / PG-3	1	1.000	m^3	22345	23	51,75 €	1.190,25 €	Uno u otro según especifique el Pliego del Proyecto
11	Ensayo de compactación. Próctor modificado		UNE 103501	PLIEGO PROYECTO / PG-3	1	1.000	m^3	22345	23	72,15 €	1.659,45 €	
1	Análisis granulométrico de suelos		UNE 103101	PLIEGO PROYECTO / PG-3	1	5.000	m^3	22345	5	29,92 €	149,60 €	
15	Límites de Atterberg		UNE 103103 UNE 103104	PLIEGO PROYECTO / PG-3	1	5.000	m^3	22345	5	27,93 €	139,65 €	
9	Determinación en laboratorio del Índice C.B.R. de un suelo		UNE 103502	PLIEGO PROYECTO / PG-3	1	10.000	m^3	22345	3	119,36 €	358,08 €	
100	Contenido de materia orgánica en suelos		UNE 103204	PLIEGO PROYECTO / PG-3	1	10.000	m^3	22345	3	21,97 €	65,91 €	
101	Contenido de sales solubles en suelos		NLT 114	PLIEGO PROYECTO / PG-3	1	10.000	m^3	22345	3	28,94 €	86,82 €	
103	Contenido de yeso en suelos	*	NLT 115	PLIEGO PROYECTO / PG-3	1	10.000	m^3	0	0	40,46 €	- €	Si sales solubles >1%
54	Ensayo de hinchamiento libre en edómetro		UNE 103601	PLIEGO PROYECTO / PG-3	1	10.000	m^3	22345	3	73,18 €	219,54 €	
51	Ensayo de colapso en suelos	*	NLT 254	PLIEGO PROYECTO / PG-3	1	10.000	m^3	0	0	64,82 €	- €	Para suelos tolerables y/o si el contenido en yeso >2%. También en suelos susceptibles de colapso (monogranulares, etc)
6	Densidad relativa de las partículas de un suelo		UNE 103.302	PLIEGO PROYECTO / PG-3	1	10.000	m^3	22345	3	24,43 €	73,29 €	
55	Presión de hinchamiento de un suelo en edómetro	*	UNE 103602	PLIEGO PROYECTO / PG-3						40,46 €		A disposición de Dirección de Obra para comprobación de las características geomecánicas de los materiales
53	Ensayo de corte directo en suelos (sin consolidar y sin drenaje)		UNE 103401	PLIEGO PROYECTO / PG-3						103,03 €		
	3.2.- Compactación											
153	Densidad y humedad "in situ"		ASTM D-3017 ASTM D-2922	PLIEGO PROYECTO / PG-3	5	2.000	m^2	58000	145	15,03 €	2.179,35 €	Se realizarán, al menos, cinco mediciones por visita
150	Carga con placa estática	*	NLT 357	PLIEGO PROYECTO / PG-3	1	10.000	m2	58000	6	97,56 €	585,36 €	En capas de asiento. Al menos 1 ensayoen cada tipo de sección (desmonte o terraplén)
	4.- GEOTEXTILES (En superficie o drenes de banda)											
	5.- PEDRAPLENES (Incluso piedra para encachados)											

CÓDIGO	ENSAYO	OBSERVACIONES	NORMA O PROCEDIMIENTO	NORMATIVA CONTROL PRODUCCION			PROYECTO		VALORACION PLAN PRODUCCION			OBSERVACIONES
				REFERENCIA	ENSAYOS Nº	ENSAYOS TAMAÑO LOTE	Ud	MEDICIÓN	Nº ENSAYOS	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	
	CAPÍTULO I: MOVIMIENTO DE TIERRAS											
	En el caso de las unidades de obra correspondientes a los apartados 2, 4, 5, 7, 8 y 9, se redactará el Plan de Control según indicaciones de la Dirección de Obra, tomando como referencia las Recomendaciones específicas para Control de Calidad de Obras Lineales											
	6.- ESCOLLERAS											
	Se exigirá etiqueta de marcado CE y declaración CE de conformidad				1	Procedencia						
2153	Análisis granulométrico de material para escollera		UNE-EN 13383-1	PLIEGO PROYECTO / PG-3	1	10.000	m^3		0		- €	
2154	Forma partículas en escollera		UNE-EN 13383-1	PLIEGO PROYECTO / PG-3	1	20.000	m^3		0		- €	
2110	Resistencia frente a disoluciones de sulfato magnésico		UNE-EN 1367-2	PLIEGO PROYECTO / PG-3	1	Tipo / Procedencia	Tipo/Procedencia		0		- €	
2010	Coeficiente de desgaste Los Ángeles		UNE-EN 1097-2	PLIEGO PROYECTO / PG-3	1	Tipo / Procedencia	Tipo/Procedencia		0		- €	
2016	Determinación de la densidad, coeficiente de absorción, y contenido en agua en árido grueso		UNE 83134	PLIEGO PROYECTO / PG-3	1	Tipo / Procedencia	Tipo/Procedencia		0		- €	
2156	Resistencia a compresión simple de un testigo de roca (incluyendo extracción y tallado del testigo)		UNE-EN 13383-1	PLIEGO PROYECTO / PG-3	1	Tipo / Procedencia	Tipo/Procedencia		0		- €	
2151	Estabilidad frente a la acción de desmoronamiento en agua	*	NLT 255	PLIEGO PROYECTO / PG-3	1	Tipo / Procedencia	Tipo/Procedencia		0		- €	En el caso de contacto con flujos de agua
2152	Estabilidad frente a la acción de los ciclos humedad sequedad (25 ciclos)	*	NLT 260	PLIEGO PROYECTO / PG-3	1	Tipo / Procedencia	Tipo/Procedencia		0		- €	A criterio de Dirección de Obra en el caso de contacto con flujos de agua
	7.- GRAVAS PARA DRENES VERTICALES (Mejora del terreno)											
	8.- ESTRUCTURAS DE SUELO REFORZADO (Tierra armada y similares)											
	8.1.- Control del material de relleno											
	8.1.1.- Control de procedencia del material de relleno											
	8.1.2.- Control de ejecución del relleno											
	8.2.- Características de los flejes											
	8.3.- Compactación del relleno											
	9.- ANCLAJES DE ESTABILIZACIÓN DEL TERRENO											
	9.1.- Identificación de los aceros											
	9.1.1.- Barras corrugadas											
	9.1.2.- Cordones											
	9.2.- Caracterización de la lechada de inyección											
	9.3.- Control de puesta en carga de anclajes											
	9.4.- Control de las instalaciones											

TOTAL CAPÍTULO I...	8.468,18 € ok

CÓDIGO	ENSAYO	OBSERV.	NORMA O PROCEDIMIENTO	NORMATIVA CONTROL PRODUCCION			PROYECTO		VALORACION PLAN PRODUCC			OBSERVACIONES
				REFERENCIA	ENSAYOS Nº	ENSAYOS TAMAÑO LOTE	Ud	MEDICIÓN	Nº ENSAYOS	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	
	CAPÍTULO II: IMPERMEABILIZACIÓN DE CANALES, EMBALSES, PRESAS Y DEPÓSITOS											
	1.- BARRERAS GEOSINTÉTICAS POLIMÉRICAS PARA CANALES, EMBALSES Y PRESAS.											
	Se exigirá etiqueta de marcado CE y declaración CE de conformidad	*	UNE-EN 13361 UNE-EN 13362	PLIEGO PROYECTO MARCADO CE UNE-EN 13361 / UNE-EN 13362								Adicionalmente se exigirá Certificado de idoneidad para contacto con agua de consumo, si este es su uso (indicado por R.D. 140/2003)
7504	Espesor		UNE-EN 1849-2		1	Tipo / procedencia	Tipo/Procedencia		0		- €	
7505	Masa por unidad de superfície		UNE-EN 1849-2		1	Tipo / procedencia	Tipo/Procedencia		0		- €	
7506	Permeabilidad al agua		UNE-EN 14150			Certificado fabricante						
7507	Resistencia a la tracción y alargamiento		UNE-EN ISO 527-1, 2, 3, 4 y 5			Certificado fabricante						
7508	Punzonamiento estático		UNE-EN ISO 12236			Certificado fabricante						
7509	Resistencia al desgarro	*	UNE-EN 12310-2		1	Tipo / procedencia	Tipo/Procedencia		0		- €	Solo para aplicaciones sobre pendientes o superficies inclinadas o cuando esten sometidas a esfuerzos mecánicos
7510	Fricción, cizallamiento directo	*	UNE-EN ISO 12957-1		1	Tipo / procedencia	Tipo/Procedencia		0		- €	Solo para aplicaciones en las que se puedan producir movimientos diferenciales (pendientes y determinados dispositivos de anclaje)
7511	Fricción, plano inclinado		UNE-EN ISO 12957-2		1	Tipo / procedencia	Tipo/Procedencia		0		- €	
7512	Comportamiento a bajas temperaturas (plegado)	*	UNE-EN 495-5		1	Tipo / procedencia	Tipo/Procedencia		0		- €	Solo para aplicaciones en las que pueda estar expuesto a bajas temperaturas durante el almacenamiento, la construccion o la utilización.
7513	Dilatación térmica		ASTM D 696-91		1	Tipo / procedencia	Tipo/Procedencia		0		- €	
7514	Resistencia al envejecimiento a la intemperie		UNE-EN 12224			Certificado fabricante						
7515	Resistencia a microorganismos		UNE-EN 12225		1	Tipo / procedencia	Tipo/Procedencia		0		- €	
7516	Resistencia a la oxidación		UNE-EN 14575			Certificado fabricante						
7517	Resistencia a la fisuración bajo tensión en un medio ambiente activo		ASTM D 5397-99			Certificado fabricante						
7518	Resistencia al lixiviado (solubilidad en agua)		UNE-EN 14451		1	Tipo / procedencia	Tipo/Procedencia		0		- €	
7519	Resistencia al arrancado o penetración de raices	*	PNE-CEN/TS 14416		1	Tipo / procedencia	Tipo/Procedencia		0		- €	Para aplicaciones en contacto con suelos revegetados
	2.- BARRERAS GEOSINTÉTICAS BITUMINOSAS PARA CANALES, EMBALSES Y PRESAS.											
	Se exigirá etiqueta de marcado CE y declaración CE de conformidad	*	UNE-EN 13361 UNE-EN 13362	PLIEGO PROYECTO MARCADO CE UNE-EN 13361 / UNE-EN 13362								Adicionalmente se exigirá Certificado de idoneidad para contacto con agua de consumo, si este es su uso (indicado por R.D. 140/2003)
7520	Espesor		UNE-EN 1849-1		1	Tipo / procedencia	Tipo/Procedencia		0		- €	
7521	Masa por unidad de superfície		UNE-EN 1849-1		1	Tipo / procedencia	Tipo/Procedencia		0		- €	
7506	Permeabilidad al agua		UNE-EN 14150			Certificado fabricante						
7522	Resistencia a la tracción y alargamiento		UNE-EN 12311-1			Certificado fabricante						
7508	Punzonamiento estático		UNE-EN ISO 12236			Certificado fabricante						
7523	Resistencia al desgarro	*	UNE-EN 12310-1		1	Tipo / procedencia	Tipo/Procedencia		0		- €	la que indica la norma no existe. Solo para aplicaciones sobre pendientes o superficies inclinadas o cuando esten sometidas a esfuerzos mecánicos
7510	Fricción, cizallamiento directo	*	UNE-EN ISO 12957-1		1	Tipo / procedencia	Tipo/Procedencia		0		- €	Solo para aplicaciones en las que se puedan producir movimientos diferenciales (pendientes y determinados dispositivos de anclaje)
7511	Fricción, plano inclinado		UNE-EN ISO 12957-2		1	Tipo / procedencia	Tipo/Procedencia		0		- €	
7524	Comportamiento a bajas temperaturas (plegado)	*	UNE-EN 1109		1	Tipo / procedencia	Tipo/Procedencia		0		- €	Solo para aplicaciones en las que pueda estar expuesto a bajas temperaturas durante el almacenamiento, la construccion o la utilización.
7514	Resistencia al envejecimiento a la intemperie		UNE-EN 12224		1	Tipo / procedencia	Tipo/Procedencia		0		- €	
7515	Resistencia a microorganismos		UNE-EN 12225		1	Tipo / procedencia	Tipo/Procedencia		0		- €	
7516	Resistencia a al oxidación		UNE-EN 14575		1	Tipo / procedencia	Tipo/Procedencia		0		- €	
7518	Resistencia al lixiviado (solubilidad en agua)		UNE-EN 14451		1	Tipo / procedencia	Tipo/Procedencia		0		- €	
7519	Resistencia al arrancado o penetración de raices	*	PNE-CEN/TS 14416		1	Tipo / procedencia	Tipo/Procedencia		0		- €	Para aplicaciones en contacto con suelos revegetados

CÓDIGO	ENSAYO	OBSERV.	NORMA O PROCEDIMIENTO	NORMATIVA CONTROL PRODUCCION			PROYECTO		VALORACION PLAN PRODUCC			OBSERVACIONES
				REFERENCIA	ENSAYOS Nº	ENSAYOS TAMAÑO LOTE	Ud	MEDICIÓN	Nº ENSAYOS	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	
	CAPÍTULO II: IMPERMEABILIZACIÓN DE CANALES, EMBALSES, PRESAS Y DEPÓSITOS											
	3.- BARRERAS GEOSINTÉTICAS DE ARCILLAS PARA CANALES, EMBALSES Y PRESAS.											
	Se exigirá etiqueta de marcado CE y declaración CE de conformidad	*	UNE-EN 13361 UNE-EN 13362	PLIEGO PROYECTO MARCADO CE UNE-EN 13361 / UNE-EN 13362								Adicionalmente se exigirá Certificado de idoneidad para contacto con agua de consumo, si este es su uso (indicado por R.D. 140/2003)
7525	Espesor		UNE-EN ISO 9863-1		1	Tipo / procedencia	Tipo/Procedencia		0		- €	
7526	Masa por unidad de superfície		UNE-EN 14196		1	Tipo / procedencia	Tipo/Procedencia		0		- €	
7527	Permeabilidad al agua		ASTM D 5887-95			Certificado fabricante						
7528	índice de hinchamiento		ASTM D 5890-95		1	Tipo / procedencia	Tipo/Procedencia		0		- €	
7529	Resistencia a la tracción y alargamiento		UNE-EN ISO 10319			Certificado fabricante						
7508	Punzonamiento estático		UNE-EN ISO 12236			Certificado fabricante						
7510	Fricción, cizallamiento directo	*	UNE-EN ISO 12957-1		1	Tipo / procedencia	Tipo/Procedencia		0		- €	Solo para aplicaciones en las que se puedan producir movimientos diferenciales (pendientes y determinados dispositivos de anclaje)
7511	Fricción, plano inclinado		UNE-EN ISO 12957-2		1	Tipo / procedencia	Tipo/Procedencia		0		- €	
7514	Resistencia al envejecimiento a la intemperie	*	UNE-EN 12224		1	Tipo / procedencia	Tipo/Procedencia		0		- €	Solo en el caso de exposición a la intemperie sin una cobertura de protección adecuada
7515	Resistencia a microorganismos		UNE-EN 12225		1	Tipo / procedencia	Tipo/Procedencia		0		- €	
7518	Resistencia al lixiviado (solubilidad en agua)		UNE-EN 14451		1	Tipo / procedencia	Tipo/Procedencia		0		- €	
7530	Resistencia a los ciclos mojado/secado	*	PNE-CEN/TS 14417		1	Tipo / procedencia	Tipo/Procedencia		0		- €	Solo para aplicaciones en las que el producto se vea sometido a esta alternancia de acciones
7531	Resistencia a los ciclos congelación/descongelación	*	PNE-CEN/TS 14418		1	Tipo / procedencia	Tipo/Procedencia		0		- €	Solo para aplicaciones en las que el producto se vea sometido a esta alternancia de acciones
7519	Resistencia al arrancado o penetración de raices	*	PNE-CEN/TS 14416		1	Tipo / procedencia	Tipo/Procedencia		0		- €	Para aplicaciones en contacto con suelos revegetados
	4.- MORTEROS Y RESINAS PARA IMPERMEABILIZACIÓN											
	Certificado de idoneidad para contacato con agua de consumo	*	R.D. 140/2003	PLIEGO PROYECTO	1	Tipo / procedencia	Tipo/Procedencia		0		- €	Solo en el caso de que este sea su uso
3503	Resistencia a compresion a la edad de 28 días		UNE-EN 1015/11		1	Tipo / procedencia	Tipo/Procedencia		1	97,00 €	97,00 €	
3504	Adhesión al hormigón a la edad de 28 días		UNE-EN 1542		1	Tipo / procedencia	Tipo/Procedencia		1	55,00 €	55,00 €	
	5.- CONTROL DE LA UNIDAD TERMINADA.											
7532	Jornada de tácnico para comprobación de soldaduras de canal central mediante pruebas de estanqueidad por presión de aire	*		PLIEGO PROYECTO	100%	Soldaduras	Jornada/400m^2		0		- €	El laboratorio de recepción supervisará las pruebas realizadas por el contratista o el laboratorio de autocontrol.
7533	Jornada de técnico para comprobación de soldadura por extrusión mediante el método de la campana de vacío o método del chispómetro						Jornada/400m^2		0		- €	
7534	Jornada de técnico para la supervisión de prueba de estanqueidad de elemento terminado mediante tecnología electrica de detección de fugas	*		PLIEGO PROYECTO	1	Balsa	Jornada/Balsa		0		- €	El laboratorio de recepción supervisará las pruebas realizadas por el contratista o el laboratorio de autocontrol.
7535	Jornada de técnico para la supervisión de prueba de estanqueidad en depósitos	*		PLIEGO PROYECTO	1	Depósito	Jornada/depósito		0		- €	El laboratorio de recepción supervisará las pruebas realizadas por el contratista o el laboratorio de autocontrol.

TOTAL CAPÍTULO II... 152,00 € ok

CÓDIGO	ENSAYO	OBSERVACIONES	NORMA O PROCEDIMIENTO	NORMATIVA CONTROL PRODUCCION			PROYECTO		VALORACION PLAN PRODUCCION			OBSERVACIONES
				REFERENCIA	ENSAYOS Nº	ENSAYOS TAMAÑO LOTE	Ud	MEDICIÓN	Nº ENSAYOS	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	
	CAPÍTULO III: CONDUCCIONES											
	NOTAS: **Para el control de los materiales de los distintos tipos de conducción, en aquellas características en que no se prevea la realización de ensayos de recepción, se exigirá la entrega del correspondiente certificado acreditativo de calidad del producto, y en caso de no tenerlos, los certificados de los ensayos completos.** **Las pruebas de funcionamiento de las conducciones se realizarán de manera conjunta con el contratista, en cumplimiento de los P.P.T.G. Del M.O.P.U.. El equipo de control de recepción aportará a dichas pruebas los medios de medida calibrados y realizará la supervisión de las condiciones de ensayo. Todos los medios auxiliares serán de cuenta del contratista con cargo al control de producción.**											
	1.- MOVIMIENTO DE TIERRAS PARA ZANJAS											
	1.1.- Identificación del material de fondo de la zanja. Caracterización del Terreno Natural Subyacente. (T.N.S.)											
12	Ensayo de compactación. Próctor normal		UNE 103500	Pliego proyecto	1	500 m / Tipo material	Tipo material	4	4	51,75	207,00 €	
100	Contenido de materia orgánica en suelos		UNE 103204	Pliego proyecto	1	500 m / Tipo material	Tipo material	4	4	21,97	87,88 €	
101	Contenido de sales solubles en suelos		NLT 114	Pliego proyecto	1	500 m / Tipo material	Tipo material	4	4	28,94	115,76 €	
103	Contenido de yeso en suelos		NLT 115	Pliego proyecto	1	500 m / Tipo material	Tipo material	4	4	40,46	161,84 €	
51	Ensayo de colapso en suelos		NLT 254	Pliego proyecto	1	500 m / Tipo material	Tipo material	4	4	64,82	259,28 €	
54	Ensayo de hinchamiento libre en edómetro		UNE-103601	Pliego proyecto	1	500 m / Tipo material	Tipo material	4	4	73,18	292,72 €	
	1.2.- Identificación de los materiales de relleno (de excavación o de aportación)											
12	Ensayo de compactación. Próctor normal		UNE 103500	Pliego proyecto	1	1000	m^3	8215,0	9	51,75 €	465,75 €	
11	Ensayo de compactación. Próctor modificado		UNE 103501	Pliego proyecto	1	1000	m^3	8215,0	9	72,15 €	649,35 €	
1	Análisis granulométrico de suelos		UNE 103101	Pliego proyecto	1	5000	m^3	8215,0	2	29,92 €	59,84 €	
15	Límites de Atterberg		UNE 103103-103104	Pliego proyecto	1	5000	m^3	8215,0	2	27,93 €	55,86 €	
100	Contenido de materia orgánica en suelos		UNE 103204	Pliego proyecto	1	10000	m^3	8215,0	1	21,97 €	21,97 €	
101	Contenido de sales solubles en suelos		NLT 114	Pliego proyecto	1	10000	m^3	8215,0	1	28,94 €	28,94 €	
103	Contenido de yeso en suelos		NLT 115	Pliego proyecto	1	10000	m^3	8215,0	1	40,46 €	40,46 €	
51	Ensayo de colapso en suelos		NLT 254	Pliego proyecto	1	10000	m^3	8215,0	1	64,82 €	64,82 €	
54	Ensayo de hinchamiento libre en edómetro		UNE-103601	Pliego proyecto	1	10000	m^3	8215,0	1	73,18 €	73,18 €	
500	Contenido de sulfatos	*	UNE 7131	Pliego proyecto / EHE-08	1	10000	m^3	0,0	0	31,60 €	- €	Para tubos de hormigón y acero
501	Acidez Baumann-Gulli		UNE 7234	Pliego proyecto / EHE-08	1	10000	m^3	0,0	0	48,79 €	- €	
502	Resistividad del terreno		NF EN 61010-1, NF EN 61557 parte 1 y 5, NF EN 61326-1	Pliego proyecto	1	500 m/ Tipo material	Tipo material	0	0	80	- €	
	1.3.- Compactación											
	1.3.1- Compactación en zona urbana											
153	Densidad y humedad in situ (recubrimiento tubería)	*	ASTM-D-3017 / D-2922	Pliego proyecto	5	100	ml	200	10	15,03 €	150,30 €	Se realizará el ensayo a 30 cm de altura sobre la clave de la tubería. En zonas sin carga de tráfico y si no se exige más en el P.P.T.P. bastará con esta comprobación. Se realizarán un mínimo de 5 puntos por visita y un mínimo de 2 puntos entre pozos
153	Densidad y humedad in situ (relleno superior zanja)	*	ASTM-D-3017 / D-2922	Pliego proyecto	5	100 m / Tongada	m	200	10	15,03	150,30 €	En zonas con carga de tráfico o que se exija en el P.P.T.P. se comprobará todo el relleno de la zanja.Se realizarán un mínimo de 5 puntos por visita y un mínimo de 2 puntos entre pozos
	1.3.2- Compactación en zona rural											
153	Densidad y humedad in situ (recubrimiento tubería)	*	ASTM-D-3017 / D-2922	Pliego proyecto	5	500	m	2910	30	15,03 €	450,90 €	Se realizará el ensayo a 30 cm de altura sobre la clave de la tubería. En zonas sin carga de tráfico y si no se exige más en el P.P.T.P. bastará con esta comprobación. Se realizarán un mínimo de 5 puntos por visita y un mínimo de 2 puntos entre pozos
153	Densidad y humedad in situ (relleno superior zanja)	*	ASTM-D-3017 / D-2922	Pliego proyecto	5	500	m	2910	30	15,03	450,90 €	En zonas con carga de tráfico o que se exija en el P.P.T.P. se comprobará todo el relleno de la zanja.Se realizarán un mínimo de 5 puntos por visita y un mínimo de 2 puntos entre pozos
	2.- ARENA EN LECHO DE ZANJAS											
2005	Análisis granulométrico de áridos		UNE EN 933-1	Pliego proyecto	1	500	m	2910	8	33,93 €	271,44 €	
2102	Contenido de cloruros solubles en agua en áridos	*	UNE-EN 1744-1	Pliego proyecto	1	500	m		0	33,06 €	- €	Para tubos de hormigón y acero
2103	Contenido de compuestos de azufre		UNE-EN 1744-1	Pliego proyecto	1	500	m		0	240,40 €	- €	

CÓDIGO	ENSAYO	OBSERV.	NORMA O PROCEDIMIENTO	NORMATIVA CONTROL PRODUCCION			PROYECTO		VALORACION PLAN PRODUCCION			OBSERVACIONES
				REFERENCIA	ENSAYOS Nº	ENSAYOS TAMAÑO LOTE	Ud	MEDICIÓN	Nº ENSAYOS	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	
	CAPÍTULO III: CONDUCCIONES											
	NOTAS: **Para el control de los materiales de los distintos tipos de conducción, en aquellas características en que no se prevea la realización de ensayos de recepción, se exigirá la entrega del correspondiente certificado acreditativo de calidad del producto, y en caso de no tenerlos, los certificados de los ensayos completos.** **Las pruebas de funcionamiento de las conducciones se realizarán de manera conjunta con el contratista, en cumplimiento de los P.P.T.G. Del M.O.P.U.. El equipo de control de recepción aportará a dichas pruebas los medios de medida calibrados y realizará la supervisión de las condiciones de ensayo. Todos los medios auxiliares serán de cuenta del contratista con cargo al control de producción.**											
	3.- HORMIGÓN EN ELEMENTOS AUXILIARES											
	3.1.- Asiento y protección de conducciones											
3004	Resistencia a compresión	*	UNE EN 12350-1; UNE EN12390-1,2,3,4	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	2	500	m	0	0		- €	No serán necesarios estos ensayos si se tiene documentada experiencias anteriores de su empleo en otras obras con los mismos materiales y dosificación
3003	Ensayos de hormigón fresco. Parte 2. Ensayo de asentamiento.		UNE EN 12350-2	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	2	500	m	0	0		- €	
	3.2.- Pequeños pozos y arquetas (Menos de 3 m^2 de superficie en planta)											
3004	Resistencia a compresión	*	UNE EN 12350-1; UNE EN12390-1,2,3,4	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	2	20	Uds.	50	6	39,21 €	235,26 €	No serán necesarios estos ensayos si se tiene documentada experiencias anteriores de su empleo en otras obras con los mismos materiales y dosificación
3003	Ensayos de hormigón fresco. Parte 2. Ensayo de asentamiento.		UNE EN 12350-2	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	2	20	Uds.	50	6	11,42 €	68,52 €	
	3.3.- Grandes pozos y arquetas (Más de 3 m^2 de superficie en planta)											
3004	Resistencia a compresión	*	UNE EN 12350-1; UNE EN12390-1,2,3,4	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	2	100	m^3		6	39,21 €	235,26 €	Se realizará un ensayo (serie de probetas) en, al menos, cada una de las siguientes partes: Cimentación, o solera, alzados o muros y losa o cubrición.
3003	Ensayos de hormigón fresco. Parte 2. Ensayo de asentamiento.		UNE EN 12350-2	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	2	100	m^3		6	11,42 €	68,52 €	
	3.4.- Otros elementos											
3004	Resistencia a compresión	*	UNE EN 12350-1; UNE EN12390-1,2,3,4	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	2	100	m^3	50	2	39,21 €	78,42 €	
3003	Ensayos de hormigón fresco. Parte 2. Ensayo de asentamiento.		UNE EN 12350-2	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	2	100	m^3	50	2	11,42 €	22,84 €	
	4.- TUBOS DE FUNDICIÓN											
	4.1.- Características del material											
	4.1.1.- Fundición											
5500	Verificación planta prefabricados		Modelo GIASA	Pliego proyecto/P.P.T.G.T.A.A.	1	Procedencia	Procedencia		0		- €	
5501	Tracción	*	UNE EN 545	Pliego proyecto/P.P.T.G.T.A.A.	1	200 Tubos	Tipo/Diámetro		0		- €	
5502	Alargamiento rotura		UNE EN 545	Pliego proyecto/P.P.T.G.T.A.A.	1	200 Tubos	Tipo/Diámetro		0		- €	Sólo para obras con más de 500 metros por diámetro
5503	Dureza Brinell		UNE EN 545	Pliego proyecto/P.P.T.G.T.A.A.	1	200 Tubos	Tipo/Diámetro		0		- €	
	4.1.2.- Tubos (en fábrica o antes de su colocación)											
5504	Características dimensionales	*	UNE EN 545	Pliego proyecto/P.P.T.G.T.A.A.	1	200	Tubos		0		- €	
5505	Prueba estanqueidad	*	UNE EN 545	Pliego proyecto/P.P.T.G.T.A.A.	1	200	Tubos		0		- €	**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
5506	Ensayo de presión		UNE EN 545	Pliego proyecto/P.P.T.G.T.A.A.	1	200	Tubos		0		- €	**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
	4.1.3.- Revestimiento exterior											
5155	Espesor de cinc		UNE EN ISO 2808/ UNE EN ISO 1461	Pliego proyecto/P.P.T.G.T.A.A.	1	200	Tubos		0		- €	
5156	Espesor de acabado bituminosa		UNE EN ISO 2808	Pliego proyecto/P.P.T.G.T.A.A.	1	200	Tubos		0		- €	
5156	Espesor de acabado resina		UNE EN ISO 2808	Pliego proyecto/P.P.T.G.T.A.A.	1	200	Tubos		0		- €	
	4.1.4.- Revestimiento interior											
5507	Resistencia mortero	*	UNE EN 545	Pliego proyecto/P.P.T.G.T.A.A.	1	200	Tubos		0		- €	**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
5508	Espesor mortero		UNE EN 545	Pliego proyecto/P.P.T.G.T.A.A.	1	200	Tubos		0		- €	
5509	Aspecto superficial		UNE EN 545	Pliego proyecto/P.P.T.G.T.A.A.	1	200	Tubos		0		- €	
	4.2.- Pruebas de la tubería colocada en zanja											
7501	Presión interior	*	P.P.T.G.T.A.A.	Pliego proyecto/P.P.T.G.T.A.A.	1	500	ml		0		- €	Se probará el 100 % de la red
7502	Estanqueidad		P.P.T.G.T.A.A.	Pliego proyecto/P.P.T.G.T.A.A.	1	500	ml		0		- €	

CÓDIGO	ENSAYO	OBSERV.	NORMA O PROCEDIMIENTO	NORMATIVA CONTROL PRODUCCION			PROYECTO		VALORACION PLAN PRODUCCION			OBSERVACIONES
				REFERENCIA	ENSAYOS Nº	ENSAYOS TAMAÑO LOTE	Ud	MEDICIÓN	Nº ENSAYOS	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	
	CAPÍTULO III: CONDUCCIONES											
	NOTAS: **Para el control de los materiales de los distintos tipos de conducción, en aquellas características en que no se prevea la realización de ensayos de recepción, se exigirá la entrega del correspondiente certificado acreditativo de calidad del producto, y en caso de no tenerlos, los certificados de los ensayos completos.** **Las pruebas de funcionamiento de las conducciones se realizarán de manera conjunta con el contratista, en cumplimiento de los P.P.T.G. Del M.O.P.U.. El equipo de control de recepción aportará a dichas pruebas los medios de medida calibrados y realizará la supervisión de las condiciones de ensayo. Todos los medios auxiliares serán de cuenta del contratista con cargo al control de producción.**											
	5.- TUBOS DE ACERO											
	5.1.- Características del material											
	5.1.1.- Acero											
5015	Ensayo de flexión por choque .Resiliencia	*	UNE EN 7475	Pliego proyecto/P.P.T.G.T.A.A.	1	200	Tubos y tipo		0		- €	Sólo para obras con más de 500 metros por diámetro
5017	Ensayo de tracción determinando resistencia, límite elastíco y alargamiento. Incluyendo mecanizado de probetas.		UNE EN 10002	Pliego proyecto/P.P.T.G.T.A.A.	1	200	Tubos y tipo		0		- €	
5510	Carbono		UNE 7014	Pliego proyecto/P.P.T.G.T.A.A.	1	200	Tubos y tipo		0		- €	
5511	Fósforo		UNE 7029	Pliego proyecto/P.P.T.G.T.A.A.	1	200	Tubos y tipo		0		- €	
5512	Azufre		UNE 7019	Pliego proyecto/P.P.T.G.T.A.A.	1	200	Tubos y tipo		0		- €	
	5.1.2.- Tubos (en fábrica o antes de su colocación)											
5513	Tracción unión soldada	*	UNE EN 895	Pliego proyecto/P.P.T.G.T.A.A.	1	200	Tubos		0		- €	Sólo para obras con más de 500 metros por diámetro
5514	Plegado unión soldada		UNE EN 910	Pliego proyecto/P.P.T.G.T.A.A.	1	200	Tubos		0		- €	
5515	Características dimensionales		P.P.T.G.T.A.A.	Pliego proyecto/P.P.T.G.T.A.A.	1	200	Tubos		0		- €	
5516	Prueba estanqueidad	*		Pliego proyecto/P.P.T.G.T.A.A.	1	200	Tubos		0		- €	**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
5517	Rotura presión hidráulica	*		Pliego proyecto/P.P.T.G.T.A.A.	1	200	Tubos		0		- €	**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
	5.1.3.- Revestimiento exterior											
5156	Espesor		UNE EN ISO 2808	Pliego proyecto/P.P.T.G.T.A.A.	1	200	Tubos		0		- €	
	5.1.4.- Revestimiento interior											
5156	Espesor		UNE EN ISO 2808	Pliego proyecto/P.P.T.G.T.A.A.	1	200	Tubos		0		- €	
	5.2.- Pruebas de la tubería colocada en zanja											
5058	Inspección por Líquidos penetrantes (Por visita de inspección)		UNE EN 571	Pliego proyecto		100 % de la red	m		0		- €	Los metros se refieren a metros de soldaduras
5055	Ensayo radiográfico o ultrasonidos soldaduras (Por visita de inspección)		UNE- EN 1435 / UNE EN 1714	Pliego proyecto		10 % de la red	m		0		- €	
5518	Presión interior	*	P.P.T.G.T.A.A.	Pliego proyecto/P.P.T.G.T.A.A.	1	500	ml		0		- €	Se probará el 100 % de la red
5519	Estanqueidad		P.P.T.G.T.A.A.	Pliego proyecto/P.P.T.G.T.A.A.	1	500	ml		0		- €	
	6.- TUBOS DE HORMIGÓN EN MASA Y OVOIDES											
	6.1.- Características del material											
	6.1.1.- Hormigón											
3004	Resistencia a compresión	*	UNE EN 12350-1; UNE EN12390-1,2,3,4	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	2	100	m^3		0		- €	**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
3003	Ensayos de hormigón fresco. Parte 2. Ensayo de asentamiento.		UNE EN 12350-2	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	2	100	m^3		0		- €	**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
	6.1.2.- Tubos (en fábrica o antes de su colocación)											
	Se exigirá etiqueta de marcado CE y declaración CE de conformidad			Pliego de proyecto / P.P.T.G.T.S.P.								
3002	Verificación planta prefabricados		Modelo GIASA	Pliego de proyecto / P.P.T.G.T.S.P	1	Procedencia	Procedencia		0		- €	
3512	Características geométricas de los tubos		UNE EN 1916	Pliego de proyecto / P.P.T.G.T.S.P	1	200	Tubos		0		- €	
3513	Prueba estanqueidad	*	UNE EN 1916	Pliego de proyecto / P.P.T.G.T.S.P	1	500	Tubos		0		- €	**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
3514	Flexión longitudinal	*	UNE EN 1916	Pliego de proyecto / P.P.T.G.T.S.P	1	500	Tubos		0		- €	**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
3102	Resistencia mecánica (aplastamiento)	*	UNE EN 1916	Pliego de proyecto / P.P.T.G.T.S.P	1	500	Tubos		0		- €	Sólo en obras con más de 500 m por diámetro
	6.2.- Pruebas de la tubería colocada en zanja											
7646	Prueba por tramos		P.P.T.G.S.P.	Pliego de proyecto / P.P.T.G.T.S.P	10%	Red	m		0		- €	Estimamos 500m de inspección por visita

CÓDIGO	ENSAYO	OBSERV.	NORMA O PROCEDIMIENTO	NORMATIVA CONTROL PRODUCCION			PROYECTO		VALORACION PLAN PRODUCCION			OBSERVACIONES
				REFERENCIA	ENSAYOS Nº	ENSAYOS TAMAÑO LOTE	Ud	MEDICIÓN	Nº ENSAYOS	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	
	CAPÍTULO III: CONDUCCIONES											
	NOTAS: **Para el control de los materiales de los distintos tipos de conducción, en aquellas características en que no se prevea la realización de ensayos de recepción, se exigirá la entrega del correspondiente certificado acreditativo de calidad del producto, y en caso de no tenerlos, los certificados de los ensayos completos.** **Las pruebas de funcionamiento de las conducciones se realizarán de manera conjunta con el contratista, en cumplimiento de los P.P.T.G. Del M.O.P.U.. El equipo de control de recepción aportará a dichas pruebas los medios de medida calibrados y realizará la supervisión de las condiciones de ensayo. Todos los medios auxiliares serán de cuenta del contratista con cargo al control de producción.**											
	7.- TUBOS DE HORMIGÓN ARMADO PARA SANEAMIENTO											
	7.1.- Características del material											
	7.1.1.- Hormigón											
3004	Resistencia a compresión	*	UNE EN 12350-1; UNE EN12390-1,2,3,4	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	2	100	m^3	0	0		- €	**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
3003	Ensayos de hormigón fresco. Parte 2. Ensayo de asentamiento.	*	UNE EN 12350-2	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	2	100	m^3	0	0		- €	**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
	7.1.2.- Acero											
	7.1.2.1.- Control documental											
	Se exigirá etiqueta de marcado CE y declaración CE de conformidad cuando entre en vigor			PLIEGO PROYECTO / EHE-08	1	Partida	Partida		0		- €	
5027	Distintivo de calidad oficialmente reconocido	*	EHE-08 Anejo 19	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	1	Partida	Partida		0		- €	En caso de presentación de este documento ne será necesaria la realización de ensayos en control de producción.
5025	Se exigirá certificado de conformidad frente a corrosión bajo tensión	*	Art. 34 EHE-08	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	1	Partida	Partida		0		- €	Sólo se exigirá para suministros superiores a 100 Tm
5026	Se exigirá copia del certificado de trazabilidad	*	Art. 89 EHE-08	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	1	Partida	Partida		0		- €	Sólo se exigirá para suministros superiores a 100 Tm
	7.1.2.2.- Ensayos											
5017	Ensayo de tracción determinando resistencia, límite elástico y alargamiento, estricción y módulo de elasticidad.	*	UNE EN ISO 15630-3	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	2	Diámetro	Diámetro		0		- €	En el caso de posesión de distintivo de calidad según Anejo 19 de EHE-08, no será necesaria la realización de estos ensayos en control de producción
	7.1.3.- Tubos (en fábrica o antes de su colocación)											
	Se exigirá etiqueta de marcado CE y declaración CE de conformidad			Pliego de proyecto / P.P.T.G.T.S.P.								
3002	Verificación planta prefabricados		Modelo GIASA	Pliego de proyecto / P.P.T.G.T.S.P.			Procedencia		0		- €	
3100	Características geométricas tubos prefabricados de hormigón		UNE EN 1916	Pliego de proyecto / P.P.T.G.T.S.P	1	200	Tubos		0		- €	
3513	Prueba estanqueidad	*	UNE EN 1916	Pliego de proyecto / P.P.T.G.T.S.P	1	500	Tubos		0		- €	**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
3514	Flexión longitudinal	*	UNE EN 1916	Pliego de proyecto / P.P.T.G.T.S.P	1	500	Tubos		0		- €	**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
3102	Resistencia mecánica (aplastamiento)	*	UNE EN 1916	Pliego de proyecto / P.P.T.G.T.S.P	1	500	Tubos		0		- €	Sólo en obras con más de 500 m por diámetro
	7.2.- Pruebas de la tubería colocada en zanja											
7646	Prueba por tramos		P.P.T.G.T.S.P.	Pliego de proyecto / P.P.T.G.T.S.P	10%	Red	m		0		- €	Máximo 500m por prueba
	8.- TUBOS DE HORMIGÓN ARMADO O PRETENSADO PARA ABASTECIMIENTO											
	8.1.- Características del material											
	8.1.1.- Hormigón											
3004	Resistencia a compresión	*	UNE EN 12350-1; UNE EN12390-1,2,3,4	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	2	100	m^3		0		- €	**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
3003	Ensayos de hormigón fresco. Parte 2. Ensayo de asentamiento.	*	UNE EN 12350-2	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	2	100	m^3		0		- €	**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
	8.1.2.- Acero											
	8.1.2.1.- Control documental											
	Se exigirá etiqueta de marcado CE y declaración CE de conformidad cuando entre en vigor			PLIEGO PROYECTO / EHE-08	1	Partida	Partida		0		- €	
5027	Distintivo de calidad oficialmente reconocido	*	EHE-08 Anejo 19	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	1	Partida	Partida		0		- €	En caso de presentación de este documento ne será necesaria la realización de ensayos en control de producción.
5025	Se exigirá certificado de conformidad frente a corrosión bajo tensión	*	Art. 34 EHE-08	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	1	Partida	Partida		0		- €	Sólo se exigirá para suministros superiores a 100 Tm
5026	Se exigirá copia del certificado de trazabilidad	*	Art. 89 EHE-08	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	1	Partida	Partida		0		- €	Sólo se exigirá para suministros superiores a 100 Tm
	8.1.2.2.- Ensayos											
5017	Ensayo de tracción determinando resistencia, límite elástico y alargamiento, estricción y módulo de elasticidad.	*	UNE EN ISO 15630-3	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	2	Diámetro	Diámetro		0		- €	En el caso de posesión de distintivo de calidad según Anejo 19 de EHE-08, no será necesaria la realización de estos ensayos en control de producción
	8.1.3.- Tubos (en fábrica o antes de su colocación)											
	Se exigirá etiqueta de marcado CE y declaración CE de conformidad			Pliego proyecto/P.P.T.G.T.A.A.								
3002	Verificación planta prefabricados		Modelo GIASA	Pliego proyecto/P.P.T.G.T.A.A.	1	Procedencia	Procedencia		0		- €	
3100	Características geométricas tubos prefabricados de hormigón		UNE EN 1916	Pliego proyecto/P.P.T.G.T.A.A.	1	200	Tubos		0		- €	
3513	Prueba estanqueidad	*	UNE EN 1916	Pliego proyecto/P.P.T.G.T.A.A.	1	500	Tubos		0		- €	**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
3514	Flexión longitudinal	*	UNE EN 1916	Pliego proyecto/P.P.T.G.T.A.A.	1	500	Tubos		0		- €	**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
3102	Resistencia mecánica (aplastamiento)	*	UNE EN 1916	Pliego proyecto/P.P.T.G.T.A.A.	1	500	Tubos		0		- €	Sólo en obras con más de 500 m por diámetro

CÓDIGO	ENSAYO	OBSERV.	NORMA O PROCEDIMIENTO	NORMATIVA CONTROL PRODUCCION			PROYECTO		VALORACION PLAN PRODUCCION			OBSERVACIONES
				REFERENCIA	ENSAYOS Nº	ENSAYOS TAMAÑO LOTE	Ud	MEDICIÓN	Nº ENSAYOS	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	
	CAPÍTULO III: CONDUCCIONES											
	NOTAS: **Para el control de los materiales de los distintos tipos de conducción, en aquellas características en que no se prevea la realización de ensayos de recepción, se exigirá la entrega del correspondiente certificado acreditativo de calidad del producto, y en caso de no tenerlos, los certificados de los ensayos completos.** **Las pruebas de funcionamiento de las conducciones se realizarán de manera conjunta con el contratista, en cumplimiento de los P.P.T.G. Del M.O.P.U.. El equipo de control de recepción aportará a dichas pruebas los medios de medida calibrados y realizará la supervisión de las condiciones de ensayo. Todos los medios auxiliares serán de cuenta del contratista con cargo al control de producción.**											
	8.2.- Pruebas de la tubería colocada en zanja											
7501	Presión interior	*	P.P.T.G.T.A.A.	Pliego proyecto/P.P.T.G.T.A.A.	1	500	m		0		- €	Se probará el 100 % de la red
7502	Estanqueidad		P.P.T.G.T.A.A.	Pliego proyecto/P.P.T.G.T.A.A.	1	500	m		0		- €	
	9.- TUBOS DE HORMIGÓN ARMADO O PRETENSADO CON CAMISA DE CHAPA											
	9.1.- Características del material											
	9.1.1.- Hormigón											
3004	Resistencia a compresión	*	UNE EN 12350-1; UNE EN12390-1,2,3,4	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	2	100	m^3		0		- €	**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
3003	Ensayos de hormigón fresco. Parte 2. Ensayo de asentamiento.		UNE EN 12350-2	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	2	100	m^3		0		- €	**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
	9.1.2.- Acero											
	9.1.2.1.- Control documental											
	Se exigirá etiqueta de marcado CE y declaración CE de conformidad cuando entre en vigor			PLIEGO PROYECTO / EHE-08	1	Partida	Partida		0		- €	
5027	Distintivo de calidad oficialmente reconocido	*	EHE-08 Anejo 19	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	1	Partida	Partida		0		- €	En caso de presentación de este documento ne será necesaria la realización de ensayos en control de producción.
5025	Se exigirá certificado de conformidad frente a corrosión bajo tensión	*	Art. 34 EHE-08	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	1	Partida	Partida		0		- €	Sólo se exigirá para suministros superiores a 100 Tm
5026	Se exigirá copia del certificado de trazabilidad	*	Art. 89 EHE-08	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	1	Partida	Partida		0		- €	Sólo se exigirá para suministros superiores a 100 Tm
	9.1.2.2.- Ensayos											
5017	Ensayo de tracción determinando resistencia, límite elástico y alargamiento, estricción y módulo de elasticidad.	*	UNE EN ISO 15630-3	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	2	Diámetro	Tipo/Diámetro		0		- €	En el caso de posesión de distintivo de calidad según Anejo 19 de EHE-08, no será necesaria la realización de estos ensayos en control de producción
	9.1.3.- Chapa											
	Certificado del material	*		Pliego proyecto/P.P.T.G.T.A.A.	1	Colada						**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
	9.1.4.- Soldaduras											
5520	Certificado homologación soldadores y equipo	*	UNE-EN ISO 15609	Pliego proyecto/P.P.T.G.T.A.A.	1	Equipo						**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
5513	Tracción unión soldada	*	UNE EN 895	Pliego proyecto/P.P.T.G.T.A.A.	1	10	Tubos		0		- €	**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
5514	Plegado unión soldada	*	UNE EN 910	Pliego proyecto/P.P.T.G.T.A.A.	1	10	Tubos		0		- €	**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
5060	Ensayo radiográfico sobre soldaduras	*	UNE EN 1435	Pliego proyecto/P.P.T.G.T.A.A.	1	10	Tubos		0		- €	**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
	9.1.5.- Tubos (en fábrica o antes de su colocación)											
	Se exigirá etiqueta de marcado CE y declaración CE de conformidad											
3002	Verificación planta prefabricados		Modelo GIASA		1	Procedencia	Procedencia		0		- €	
3100	Características geométricas tubos prefabricados de hormigón		UNE EN 1916	Pliego proyecto/P.P.T.G.T.A.A.	1	200	Tubos		0		- €	
3515	Presión hidráulica interior	*	UNE EN 1916	Pliego proyecto/P.P.T.G.T.A.A.	1	200	Tubos		0		- €	**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
3513	Prueba estanqueidad	*	UNE EN 1916	Pliego proyecto/P.P.T.G.T.A.A.	1	500 Tubos						**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
3514	Flexión longitudinal	*	UNE EN 1916	Pliego proyecto/P.P.T.G.T.A.A.	1	500 Tubos						**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
3102	Resistencia mecánica (aplastamiento)	*	UNE EN 1916	Pliego proyecto/P.P.T.G.T.A.A.	1	500 Tubos	Tipo/Diámetro		0		- €	Sólo en obras con más de 500 m por diámetro
	9.2.- Pruebas de la tubería colocada en zanja											
5513	Tracción unión soldada	*	UNE EN 895	Pliego proyecto/P.P.T.G.T.A.A.	1	200	Tubos		0		- €	Sólo para obras con más de 500 metros por diámetro
5514	Plegado unión soldada		UNE EN 910	Pliego proyecto/P.P.T.G.T.A.A.	1	200	Tubos		0		- €	
5515	Características dimensionales		P.P.T.G.T.A.A.	Pliego proyecto/P.P.T.G.T.A.A.	1	200	Tubos		0		- €	
7501	Presión interior	*	P.P.T.G.T.A.A.	P.P.T.G.T.A.A.	1	500	m		0		- €	Se probará el 100 % de la red
7502	Estanqueidad		P.P.T.G.T.A.A.	P.P.T.G.T.A.A.	1	500	m		0		- €	
	10.- TUBOS DE P.V.C. PARA SANEAMIENTO											
	10.1.- Características del material											
	10.1.1.- P.V.C.											
7617	Comportamiento al calor	*	UNE EN 1401-1 / 1456-1	Pliego deproyecto/P.P.T.G.T.S.P.	1	500	Tubos		0	83,41 €	- €	**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
7618	Densidad	*	UNE EN 1401-1 / 1456-1	Pliego deproyecto/P.P.T.G.T.S.P.	1	500	Tubos		0	31,94 €	- €	**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
7619	Coeficiente de dilatación	*	UNE EN 1401-1 / 1456-1	Pliego deproyecto/P.P.T.G.T.S.P.	1	500	Tubos		0	151,12 €	- €	**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
7620	Temperatura de reblandecimiento	*	UNE EN 1401-1 / 1456-1	Pliego deproyecto/P.P.T.G.T.S.P.	1	500	Tubos		0	150,61 €	- €	**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
7621	Opacidad	*	UNE EN 1401-1 / 1456-1	Pliego deproyecto/P.P.T.G.T.S.P.	1	500	Tubos		0	92,06 €	- €	**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**

CÓDIGO	ENSAYO	OBSERVA.	NORMA O PROCEDIMIENTO	NORMATIVA CONTROL PRODUCCION			PROYECTO		VALORACION PLAN PRODUCCION			OBSERVACIONES
				REFERENCIA	ENSAYOS Nº	ENSAYOS TAMAÑO LOTE	Ud	MEDICIÓN	Nº ENSAYOS	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	
	CAPÍTULO III: CONDUCCIONES											
	NOTAS: **Para el control de los materiales de los distintos tipos de conducción, en aquellas características en que no se prevea la realización de ensayos de recepción, se exigirá la entrega del correspondiente certificado acreditativo de calidad del producto, y en caso de no tenerlos, los certificados de los ensayos completos.** **Las pruebas de funcionamiento de las conducciones se realizarán de manera conjunta con el contratista, en cumplimiento de los P.P.T.G. Del M.O.P.U.. El equipo de control de recepción aportará a dichas pruebas los medios de medida calibrados y realizará la supervisión de las condiciones de ensayo. Todos los medios auxiliares serán de cuenta del contratista con cargo al control de producción.**											
	10.1.2.- Tubos (en fábrica o antes de su colocación)											
7622	Características geométricas		UNE EN 1401-1 / 1456-1	Pliego deproyecto/P.P.T.G.T.S.P.	1	200	Tubos	384	2	6,52 €	13,04 €	
7623	Presión hidráulica interior	*	UNE EN 1401-1 / 1456-1	Pliego deproyecto/P.P.T.G.T.S.P.	1	500	Tubos		0	120,20 €	- €	**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
7624	Prueba estanqueidad	*	UNE EN 1401-1 / 1456-1	Pliego deproyecto/P.P.T.G.T.S.P.	1	500	Tubos		0	120,20 €	- €	**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
7625	Resistencia mecánica (al impacto)	*	UNE EN 1401-1 / 1456-1	Pliego deproyecto/P.P.T.G.T.S.P.	1	500	Tubos		0	83,31 €	- €	**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
	10.2.- Pruebas de la tubería colocada en zanja											
7646	Prueba por tramos		P.P.T.G.T.S.P.	Pliego deproyecto/P.P.T.G.T.S.P.	10%	Red	m	2.305	1	120,2	120,20 €	Máximo 500m por prueba
	11.- TUBOS DE P.V.C. PARA ABASTECIMIENTO											
	11.1.- Características del material											
	11.1.1.- P.V.C.											
7617	Comportamiento al calor	*	UNE EN 1401-1 / 1456-1	Pliego deproyecto/P.P.T.G.T.A.A.	1	500	Tubos		0		- €	**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
7618	Densidad	*	UNE EN 1401-1 / 1456-1	Pliego deproyecto/P.P.T.G.T.A.A.	1	500	Tubos		0		- €	**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
7619	Coeficiente de dilatación	*	UNE EN 1401-1 / 1456-1	Pliego deproyecto/P.P.T.G.T.A.A.	1	500	Tubos		0		- €	**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
7620	Temperatura de reblandecimiento	*	UNE EN 1401-1 / 1456-1	Pliego deproyecto/P.P.T.G.T.A.A.	1	500	Tubos		0		- €	**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
7621	Opacidad	*	UNE EN 1401-1 / 1456-1	Pliego deproyecto/P.P.T.G.T.A.A.	1	500	Tubos		0		- €	**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
	11.1.2.- Tubos (en fábrica o antes de su colocación)											
7622	Características geométricas		UNE EN 1401-1 / 1456-1	Pliego deproyecto/P.P.T.G.T.A.A.	1	200	Tubos		0		- €	
7623	Presión hidráulica interior	*	UNE EN 1401-1 / 1456-1	Pliego deproyecto/P.P.T.G.T.A.A.	1	500	Tubos		0		- €	**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
7624	Prueba estanqueidad	*	UNE EN 1401-1 / 1456-1	Pliego deproyecto/P.P.T.G.T.A.A.	1	500	Tubos		0		- €	**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
7625	Resistencia mecánica (al impacto)	*	UNE EN 1401-1 / 1456-1	Pliego deproyecto/P.P.T.G.T.A.A.	1	500	Tubos		0		- €	**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
	11.2.- Pruebas de la tubería colocada en zanja											
7501	Presión interior	*	P.P.T.G.T.A.A.	Pliego deproyecto/P.P.T.G.T.A.A.	1	500	m		0		- €	Se probará el 100 % de la red
7502	Estanqueidad		P.P.T.G.T.A.A.	Pliego deproyecto/P.P.T.G.T.A.A.	1	500	m		0		- €	
	12.- TUBOS DE POLIETILENO											
	12.1.- Características del material											
	12.1.1.- Polietileno											
7626	Alargamiento en rotura	*	UNE EN 12201-2	Pliego de proyecto/P.P.T.G.T.A.A.	1	200	Tubos		0		- €	**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
7627	Rotura a tracción	*	UNE EN 12201-2	Pliego de proyecto/P.P.T.G.T.A.A.	1	200	Tubos		0		- €	**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
7628	Índice de fluidez	*	UNE EN 12201-2	Pliego de proyecto/P.P.T.G.T.A.A.	1	200	Tubos		0		- €	**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
	12.1.2.- Tubos (en fábrica o antes de su colocación)											
7629	Características geométricas		UNE EN 12201-2	Pliego de proyecto/P.P.T.G.T.A.A.	1	200	Tubos		0		- €	
7630	Presión hidráulica interior	*	UNE EN 12201-2	Pliego de proyecto/P.P.T.G.T.A.A.	1	200	Tubos		0		- €	CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE
	12.2.- Pruebas de la tubería colocada en zanja											
7501	Presión interior	*	P.P.T.G.T.A.A.	Pliego de proyecto/P.P.T.G.T.A.A.	1	500	m		0	120,20 €	- €	Se probará el 100 % de la red
7502	Estanqueidad		P.P.T.G.T.A.A.	Pliego de proyecto/P.P.T.G.T.A.A.	1	500	m		0	120,20 €	- €	
	13.- TUBOS DE POLIETILENO A PRESIÓN PARA SANEAMIENTO											
	13.1.- Características del material											
	13.1.1.- Polietileno											
7631	Resistencia a la tracción	*	UNE EN 13244	Pliego de proyecto/P.P.T.G.T.S.P.	1	500	Tubos	105		118,35 €	- €	**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
7632	Alargamiento en rotura	*	UNE EN 13244	Pliego de proyecto/P.P.T.G.T.S.P.	1	500	Tubos	105		118,35 €	- €	**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
7633	Índice de fluidez	*	UNE EN 13244	Pliego de proyecto/P.P.T.G.T.S.P.	1	500	Tubos	105		98,18 €	- €	**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
	13.1.2.- Tubos (en fábrica o antes de su colocación)											
7634	Características geométricas		UNE EN 13244	Pliego de proyecto/P.P.T.G.T.S.P.	1	200	Tubos	105	1	6,52 €	6,52 €	
7635	Presión hidráulica interior	*	UNE EN 13244	Pliego de proyecto/P.P.T.G.T.S.P.	1	500	Tubos			120,20 €	- €	**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
	13.2.- Pruebas de la tubería colocada en zanja											
7646	Prueba por tramos		P.P.T.G.T.S.P.	Pliego de proyecto/P.P.T.G.T.S.P.	10%	Red	m	605	1	120,20 €	120,20 €	Máximo 500m por prueba
	14.- TUBOS DE POLIETILENO DE A PRESIÓN PARA ABASTECIMIENTO											
	14.1.- Características del material											
	14.1.1.- Polietileno											
7631	Resistencia a la tracción	*	UNE EN 13244	Pliego de proyecto/P.P.T.G.T.A.A.	1	500	Tubos	100		118,35 €	- €	**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
7632	Alargamiento en rotura	*	UNE EN 13244	Pliego de proyecto/P.P.T.G.T.A.A.	1	500	Tubos	100		118,35 €	- €	**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
7633	Índice de fluidez	*	UNE EN 13244	Pliego de proyecto/P.P.T.G.T.A.A.	1	500	Tubos	100		98,18 €	- €	**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
	14.1.2.- Tubos (en fábrica o antes de su colocación)											
7634	Características geométricas		UNE EN 13244	Pliego de proyecto/P.P.T.G.T.A.A.	1	200	Tubos	100	1	6,52 €	6,52 €	
7635	Presión hidráulica interior	*	UNE EN 13244	Pliego de proyecto/P.P.T.G.T.A.A.	1	500	Tubos	100		120,20 €	- €	**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**

CÓDIGO	ENSAYO	OBSERV.	NORMA O PROCEDIMIENTO	NORMATIVA CONTROL PRODUCCION			PROYECTO		VALORACION PLAN PRODUCCION			OBSERVACIONES
				REFERENCIA	ENSAYOS Nº	ENSAYOS TAMAÑO LOTE	Ud	MEDICIÓN	Nº ENSAYOS	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	
	CAPÍTULO III: CONDUCCIONES											
	NOTAS: **Para el control de los materiales de los distintos tipos de conducción, en aquellas características en que no se prevea la realización de ensayos de recepción, se exigirá la entrega del correspondiente certificado acreditativo de calidad del producto, y en caso de no tenerlos, los certificados de los ensayos completos.** **Las pruebas de funcionamiento de las conducciones se realizarán de manera conjunta con el contratista, en cumplimiento de los P.P.T.G. Del M.O.P.U.. El equipo de control de recepción aportará a dichas pruebas los medios de medida calibrados y realizará la supervisión de las condiciones de ensayo. Todos los medios auxiliares serán de cuenta del contratista con cargo al control de producción.**											
	14.2.- Pruebas de la tubería colocada en zanja											
7501	Presión interior	*	P.P.T.G.T.A.A.	Pliego de proyecto/P.P.T.G.T.A.A.	1	500	m	1.220	3	120,20 €	360,60 €	Se probará el 100 % de la red
7502	Estanqueidad		P.P.T.G.T.A.A.	Pliego de proyecto/P.P.T.G.T.A.A.	1	500	m	1.220	3	120,20 €	360,60 €	
	15.- TUBOS DE POLIESTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO PARA SANEAMIENTO											
	15.1.- Características del material											
	15.1.1.- Tubos (en fábrica o antes de su colocación)											
7636	Características dimensionales		UNE EN 1796	Pliego de proyecto/P.P.T.G.T.S.P.	1	200	Tubos		0		- €	
7637	Flexión	*	UNE EN 1796	Pliego de proyecto/P.P.T.G.T.S.P.	1	500	Tubos		0		- €	**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
7638	Rigidez circunferencial	*	UNE EN 1796	Pliego de proyecto/P.P.T.G.T.S.P.	1	500	Tubos		0		- €	**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
7639	Prueba de presión	*	UNE EN 1796	Pliego de proyecto/P.P.T.G.T.S.P.	1	500	Tubos		0		- €	**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
	15.2.- Pruebas de la tubería colocada en zanja											
	Prueba por tramos		P.P.T.G.T.S.P.	Pliego de proyecto/P.P.T.G.T.S.P.	10%	Red	m		0		- €	Máximo 500m por prueba
	16.- TUBOS DE POLIESTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO PARA ABASTECIMIENTO											
	18.1.- Características del material											
	16.1.1.- Tubos (en fábrica o antes de su colocación)											
7636	Características dimensionales		UNE EN 1796	Pliego de proyecto/P.P.T.G.T.A.A.	1	200	Tubos		0		- €	
7637	Flexión	*	UNE EN 1796	Pliego de proyecto/P.P.T.G.T.A.A.	1	500	Tubos		0		- €	**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
7638	Rigidez circunferencial	*	UNE EN 1796	Pliego de proyecto/P.P.T.G.T.A.A.	1	500	Tubos		0		- €	**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
7639	Prueba de presión	*	UNE EN 1796	Pliego de proyecto/P.P.T.G.T.A.A.	1	500	Tubos		0		- €	**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
	16.2.- Pruebas de la tubería colocada en zanja											
7646	Prueba por tramos		P.P.T.G.T.A.A.	Pliego de proyecto/P.P.T.G.T.A.A.	10%	Red	m		0		- €	Máximo 500m por prueba
	17.- JUNTAS ELASTOMÉRICAS											
	17.1.- Material											
7640	Dureza	*	UNE EN 681	Pliego de proyecto/UNE-EN 681-1	1	Tipo / Procedencia	Tipo / Procedencia		0		- €	**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
7641	Resistencia a la tracción y alargamiento rotura	*	UNE EN 681	Pliego de proyecto/UNE-EN 681-1	1	Tipo / Procedencia	Tipo / Procedencia		0		- €	**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
7642	Deformación remanente por compresión	*	UNE EN 681	Pliego de proyecto/UNE-EN 681-1	1	Tipo / Procedencia	Tipo / Procedencia		0		- €	**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
7643	Resistencia de las soldaduras	*	UNE EN 681	Pliego de proyecto/UNE-EN 681-1	1	Tipo / Procedencia	Tipo / Procedencia		0		- €	**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
	17.2.- Junta montada											
7644	Estanquidad de la unión con deflexión angular	*	UNE EN 916	Pliego de proyecto /UNE EN 1916	1	Tipo / Procedencia	Tipo / Procedencia		0		- €	**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
7645	Estanquidad de la unión bajo esfuerzo cortante	*	UNE EN 916	Pliego de proyecto /UNE EN 1916	1	Tipo / Procedencia	Tipo / Procedencia		0		- €	**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
	18.- PINTURA Y PROTECCIÓN DE CONDUCCIONES											
	18.1.- Características del material base (pintura)											
	Certificado del fabricante				1	Tipo / Procedencia	Tipo / Procedencia		0		- €	
6012	Tiempo de secado		UNE EN ISO 3678	Pliego de proyecto	1	Tipo / Procedencia	Tipo / Procedencia		0		- €	
6004	Densidad relativa		UNE EN ISO 2811	Pliego de proyecto	1	Tipo / Procedencia	Tipo / Procedencia		0		- €	
6007	Materia no volátil		UNE EN ISO 3251	Pliego de proyecto	1	Tipo / Procedencia	Tipo / Procedencia		0		- €	

TOTAL CAPÍTULO III... 5.754,99 € ok

CÓDIGO	ENSAYO	OBSERV.	NORMA O PROCEDIMIENTO	NORMATIVA CONTROL PRODUCCION			PROYECTO		VALORACION PLAN PRODUCCION			OBSERVACIONES
				REFERENCIA	ENSAYOS Nº	ENSAYOS TAMAÑO LOTE	Ud	MEDICIÓN	Nº ENSAYOS	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	
	CAPÍTULO IV: ESTRUCTURAS											
	1.- HORMIGÓN											
	1.1.- Identificación de los componentes											Solo se realizara el control de componentes en el caso de que el volumen de hormigon estructural en la obra sea superio a 10.000 m^3
	1.1.1.- Identificación del árido fino											
	Se exigirá etiqueta de marcado CE y declaración CE de conformidad				1	Procedencia	Procedencia		0		- €	
2005	Análisis granulométrico de áridos		UNE-EN 933-1 y A1 UNE EN 933-2: 1M	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	1	Tamaño/Procedencia	Tamaño/Procedencia		0	33,93 €	- €	
2023	Material de peso específico <2,0		UNE 7244	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	1	Tamaño/Procedencia	Tamaño/Procedencia		0	48,60 €	- €	
2017	Equivalente arena.		UNE EN 933-8:2000	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	2	Tamaño/Procedencia	Tamaño/Procedencia		0	16,37 €	- €	
2008	Azul de metileno	*	UNE-EN 933-9	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	1	Tamaño/Procedencia	Tamaño/Procedencia		0	67,93 €	- €	Si no cumple el Equivalente de arena y se trata de un árido calizo
2003	Absorción de agua		UNE EN 1097-6:2001	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	1	Tamaño/Procedencia	Tamaño/Procedencia		0	41,97 €	- €	
2103	Contenido de compuestos totales de azufre		UNE-EN 1744-1- Ap. 11	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	1	Procedencia	Procedencia		0	240,40 €	- €	
2104	Contenido de sulfatos solubles en ácido		UNE-EN 1744-1- Ap. 12	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	1	Procedencia	Procedencia		0	51,24 €	- €	
2102	Contenido de cloruros solubles en agua en áridos		UNE-EN 1744-1-Ap. 7	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	1	Procedencia	Procedencia		0	33,06 €	- €	
2100	Análisis cualitativo de materia orgánica		UNE-EN 1744-1-Ap. 15.1	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	1	Procedencia	Procedencia		0	21,97 €	- €	
2110	Resistencia frente a disoluciones de sulfato magnésico	*	UNE-EN 1367-2	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	1	Procedencia	Procedencia		0	99,98 €	- €	Sólo para clase de exposición H o F y absorción > 1%
2101	Análisis petrográfico	*	UNE-EN 932-3	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	1	Procedencia	Procedencia		0	185,00 €	- €	Se realizará previamente un estudio petrográfico que indique la reactividad potencial de la muestra. Se podrá considerar válido un estudio petrográfico del mismo material con una vigencia de 3 años.
2111	Reactividad álcali-sílice y álcali-silicato de los áridos. Método acelerado en probetas de mortero.	*	UNE 146508 EX	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	1	Procedencia	Procedencia		0	116,00 €	- €	Sólo se realizará el ensayo si el estudio petrográfico indica que la muestra puede presentar reactividad álcali-sílice o álcali-silicato
2112	Reactividad álcali-carbonato	*	UNE 146507-2	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	1	Procedencia	Procedencia		0	86,50 €	- €	Sólo se realizará el ensayo si el estudio petrográfico indica que la muestra puede presentar reactividad álcali-carbonato.
	1.1.2.- Identificación del árido grueso*											Se considerarán al menos dos tamaños diferentes por cada tipo de hormigón a emplear
	Se exigirá etiqueta de marcado CE y declaración CE de conformidad				1	Procedencia	Procedencia		0		- €	
2014	Contenido terrones de arcilla		UNE 7133	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	1	Tamaño/Procedencia	Tamaño/Procedencia		0	26,47 €	- €	
2005	Análisis granulométrico de áridos		UNE-EN 933-1 y A1 UNE EN 933-2: 1M	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	1	Tamaño/Procedencia	Tamaño/Procedencia		0	33,93 €	- €	
2031	% que pasa por el tamiz 0,063 mm		UNE-EN 933-1	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	1	Tamaño/Procedencia	Tamaño/Procedencia		0	27,20 €	- €	
2103	Contenido de compuestos totales de azufre		UNE-EN 1744-1- Ap. 11	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	1	Procedencia	Procedencia		0	240,40 €	- €	
2104	Contenido de sulfatos solubles en ácido		UNE-EN 1744-1- Ap. 12	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	1	Procedencia	Procedencia		0	51,24 €	- €	
2022	Índice de lajas		UNE-EN 933-3	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	1	Tamaño/Procedencia	Tamaño/Procedencia		0	39,22 €	- €	
2004	Absorción de agua árido grueso		UNE EN 1097-6:2001									
2010	Coeficiente de desgaste Los Angeles		UNE-EN 1097-2	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	1	Tamaño/Procedencia	Tamaño/Procedencia		0	60,28 €	- €	
2101	Análisis petrográfico	*	UNE-EN 932-3	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	1	Procedendia	Procedencia		0	185,00 €	- €	Si el árido grueso es de la misma naturaleza que el fino no es necesario la realización de ensayos de reactividad sobre las dos fracciones
2111	Reactividad álcali-sílice y álcali-silicato de los áridos. Método acelerado en probetas de mortero.	*	UNE 146508 EX	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	1	Procedendia	Procedencia		0	116,00 €	- €	Sólo se realizará el ensayo si el estudio petrográfico indica que la muestra puede presentar reactividad álcali-sílice o álcali-silicato
2112	Reactividad álcali-carbonato	*	UNE 146507-2	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	1	Procedendia	Procedencia		0	86,50 €	- €	Sólo se realizará el ensayo si el estudio petrográfico indica que la muestra puede presentar reactividad álcali-carbonato.
2110	Resistencia frente a disoluciones de sulfato magnésico	*	UNE-EN 1367-2	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	1	Procedencia	Procedencia		0	99,98 €	- €	Sólo para clase de exposición H o F y absorción > 1%. Si el árido grueso es de la misma naturaleza que el fino no es necesario la realización de ensayos sobre las dos fracciones
	1.1.3.- Agua											
1002	Determinación del contenido en aceites y grasas en el agua	*	UNE 7235	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	1	Tipo / Procedencia	Tipo/Procedencia		0	28,25 €	- €	En el caso de agua procedente de la red de abastecimiento de agua potable, no será necesaria la realización de los ensayos
1001	Determinación de hidratos de carbono en agua		UNE 7132	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	1	Tipo / Procedencia	Tipo/Procedencia		0	24,47 €	- €	
1000	Determinación de cloruros en el agua		UNE 7178	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	1	Tipo / Procedencia	Tipo/Procedencia		0	31,60 €	- €	
1003	Determinación del contenido total de sulfatos en agua		UNE 83956	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	1	Tipo / Procedencia	Tipo/Procedencia		0	31,60 €	- €	
1004	Determinación del contenido total de sustancias disueltas en agua		UNE 83957	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	1	Tipo / Procedencia	Tipo/Procedencia		0	20,15 €	- €	
1005	pH del agua		UNE 83952	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	1	Tipo / Procedencia	Tipo/Procedencia		0	13,41 €	- €	
	1.1.4.- Cemento											
	Se exigirá etiqueta de marcado CE y declaración CE de conformidad (solo en el caso de cementos comunes)		UNE-EN 197-1 UNE 80307		1	Procedencia	Procedencia		0		- €	
1101	Contenido de trióxido de azufre en cementos	*	UNE-EN 196-2	PLIEGO PROYECTO / RC 08	1	Tipo / 200Tm o mes	Tipo		0	25,15 €	- €	En el caso de cementos comunes y cementos ESP en posesión del marcado CE, se podrá eximir, a juicio del Director de Obra, de la realización de estos ensayos.
1100	Contenido de cloruros en cementos		UNE-EN 196-2	PLIEGO PROYECTO / RC 08	1	Tipo / 200Tm o mes	Tipo		0	25,15 €	- €	
1103	Residuo insoluble en ácido clorhídrico y carbonato de sódio.		UNE-EN 196-2	PLIEGO PROYECTO / RC 08	1	Tipo / 200Tm o mes	Tipo		0	37,86 €	- €	
1104	Estabilidad en volumen en cementos		UNE-EN 196-3	PLIEGO PROYECTO / RC 08	1	Tipo / 200Tm o mes	Tipo		0	78,52 €	- €	
1105	Pérdida por calcinación de cementos	*	UNE-EN 196-2	PLIEGO PROYECTO / RC 08	1	Tipo / 200Tm o mes	Tipo		0	22,18 €	- €	Si el cemento posee Sello de Calidad, se podrá eximir, a juicio del Director de Obra, de la realización de los ensayos de Control de Producción.
1106	Resistencia mecánica de cementos		UNE-EN 196-1	PLIEGO PROYECTO / RC 08	1	Tipo / 200Tm o mes	Tipo		0	94,32 €	- €	
1102	Determinación cuantitativa de los componentes del cemento		UNE 80216 . Apart. 6	PLIEGO PROYECTO / RC 08	1	Tipo / 600T o 3 meses	Tipo		0	206,00 €	- €	
1108	Tiempo de fraguado en cementos		UNE-EN 196-3	PLIEGO PROYECTO / RC 08	1	Tipo / 200Tm o mes	Tipo		0	32,09 €	- €	
	1.2.- Ensayos previos de dosificación del hormigón											
3004	Resistencia a compresión	*	UNE EN 12350-1; UNE EN 12390-1,2,3,4	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	4	Tipo	Tipo	3	12	39,21 €	470,52 €	No serán necesarios estos ensayos si se tiene documentada experiencias anteriores de su empleo en otras obras con los mismos materiales y dosificación
3003	Ensayos de hormigón fresco. Parte 2. Ensayo de asentamiento.	*	UNE EN 12350-2	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	4	Tipo	Tipo	3	12	11,42 €	137,04 €	

CÓDIGO	ENSAYO	OBSERV.	NORMA O PROCEDIMIENTO	NORMATIVA CONTROL PRODUCCION			PROYECTO		VALORACION PLAN PRODUCCION			OBSERVACIONES
				REFERENCIA	ENSAYOS Nº	ENSAYOS TAMAÑO LOTE	Ud	MEDICIÓN	Nº ENSAYOS	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	
	CAPÍTULO IV: ESTRUCTURAS											
	1.3.- Ensayos característicos											
	1.3.1.- Ensayos característicos de resistencia											
3001	Verificación planta hormigón		Modelo de GIASA		1	Planta	Planta	1	1	300,51 €	300,51 €	
3004	Resistencia a compresión	*	UNE EN 12350-1; UNE EN12390-1,2,3,4	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	6	Tipo	Tipo	2	12	39,21 €	470,52 €	No serán necesarios estos ensayos si se tiene documentada experiencias anteriores de su empleo en otras obras con los mismos materiales y dosificación
3003	Ensayos de hormigón fresco. Parte 2. Ensayo de asentamiento.	*	UNE EN 12350-2	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	6	Tipo	Tipo	2	12	11,42 €	137,04 €	
	1.3.2.- Ensayos característicos de dosificación											
3001	Se exigirá certificado de dosificación	*	EHE-08. Anejo 22	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	1	Tipo	Tipo	1	0		- €	El certificado tendrá validez durante 6 meses
3004	Resistencia a compresión	*	UNE EN 12350-1; UNE EN 12390-1,2,3,4	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	3	Tipo	Tipo	2	0	39,21 €	- €	En caso de que el Certificado de Dosificación tenga una antigüedad menor de seis meses no será necesaria la realización de estos ensayos.
3003	Ensayos de hormigón fresco. Parte 2. Ensayo de asentamiento.	*	UNE EN 12350-2	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	3	Tipo	Tipo	2	0	11,42 €	- €	Se fabricarán tres series de cuatro probetas. Dos probetas para resistencia a compresión y dos para la penetración de agua bajo presión.
3008	Ensayos de hormigón endurecido. Parte 8. Profundidad de penetración de agua bajo presión	**	UNE EN 12390-8	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	3	Tipo	Tipo	2	0	120,20 €	- €	** En caso de hormigón en ambiente I, IIa, IIb o sin clase
	1.4.-Control de homogeneidad de equipos de amasado*											Sólo se realizará el control de homogeneidad sobre los camiones o equipos de amasado que intervengan en la obra
3004	Resistencia a compresión	*	UNE EN 12350-1; UNE EN 12390-1,2,3,4	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	1	Camión/Equipo de amasado	Camión/Equipo de amasado	2	2	39,21 €	78,42 €	Se exigirá el cumplimiento de los requisitos de homogeneidad de estos dos ensayos según artículo 71.2.4 de EHE-08
3003	Ensayos de hormigón fresco. Parte 2. Ensayo de asentamiento.	*	UNE EN 12350-2	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	1	Camión/Equipo de amasado	Camión/Equipo de amasado	2	2	11,42 €	22,84 €	
3007	Determinación del contenido de aire del hormigón fresco. Método de presión.	*	UNE EN 12350-7	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	1	Camión/Equipo de amasado	Camión/Equipo de amasado	2	2	52,59 €	105,18 €	Se exigirá el cumplimiento de los requisitos de homogeneidad de, al menos, dos de estos cuatro ensayos según artículo 71.2.4 de EHE-08
3009	Densidad del hormigón fresco	*	UNE EN 12350-6	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	1	Camión/Equipo de amasado	Camión/Equipo de amasado	2	2	48,59 €	97,18 €	
3010	Contenido de árido grueso en hormigón fresco	*	UNE 7295	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	1	Camión/Equipo de amasado	Camión/Equipo de amasado	2	2	50,52 €	101,04 €	
3011	Módulo granulométrico del árido grueso	*	UNE 7295	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	1	Camión/Equipo de amasado	Camión/Equipo de amasado	2	2	50,52 €	101,04 €	
	1.5.- Ensayos durante la ejecución											
3001	Se exigirá certificado de dosificación	*	EHE-08. Anejo 22	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	1	Tipo	Tipo	2	2		- €	El certificado tendrá validez durante 6 meses
3004	Resistencia a compresión		UNE EN 12350-1; UNE EN 12390-1,2,3,4	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	5	100	m^3	2200	110	39,21 €	4.313,10 €	Según especificaciones de EHE-08
3003	Ensayos de hormigón fresco. Parte 2. Ensayo de asentamiento.		UNE EN 12350-2	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	5	100	m^3	2200	110	11,42 €	1.256,20 €	Al menos en cada toma de muestra para resistencia a compresión se medirá la consistencia .
	1.6.- Ensayos de integridad de pilotes y pantallas											
	1.6.1.- Pilotes prefabricados											
7300	Comprobación de integridad estructural mediante ensayo sónico de impedancia mecánica con martillo de mano		Recomendaciones CEDEX	PLIEGO PROYECTO	1	2	Pilotes		0	90,00 €	- €	
	1.6.2.- Pilotes in situ											
7301	Comprobación de integridad estructural mediante ensayo sónico de impedancia mecánica con martillo de mano		Recomendaciones CEDEX	PLIEGO PROYECTO	1	2	Pilotes		0	90,00 €	- €	
7302	Comprobación de integridad estructural mediante ensayo de transparencia sónica (cross-hole) en pilote instrumentado con 3 tubos de acero		Recomendaciones CEDEX	PLIEGO PROYECTO	1	2	Pilotes		0	180,00 €	- €	
7303	Comprobación de integridad estructural mediante ensayo de transparencia sónica (cross-hole) en pilote instrumentado con 4 tubos de acero		Recomendaciones CEDEX	PLIEGO PROYECTO	1	2	Pilotes		0	230,00 €	- €	
7304	Comprobación de integridad estructural mediante ensayo de transparencia sónica (cross-hole) en pilote instrumentado con más de 4 tubos de acero		Recomendaciones CEDEX	PLIEGO PROYECTO	1	2	Pilotes		0	275,00 €	- €	
	1.6.3.- Pantallas											
7305	Comprobación de integridad estructural mediante ensayo de transparencia sónica (cross-hole) en pilote instrumentado con 3 tubos de acero		Recomendaciones CEDEX	PLIEGO PROYECTO	1	2	Pilotes		0		- €	
7306	Comprobación de integridad estructural mediante ensayo de transparencia sónica (cross-hole) en pilote instrumentado con 4 tubos de acero		Recomendaciones CEDEX	PLIEGO PROYECTO	1	2	Pilotes		0		- €	
7307	Comprobación de integridad estructural mediante ensayo de transparencia sónica (cross-hole) en pilote instrumentado con más de 4 tubos de acero		Recomendaciones CEDEX	PLIEGO PROYECTO	1	2	Pilotes		0		- €	
	2.- ACERO CORRUGADO PARA ARMAR (ARMADURAS PASIVAS)											
	2.1.- Control documental											
	Se exigirá etiqueta de marcado CE y declaración CE de conformidad cuando entre en vigor											
5027	Distintivo de calidad oficialmente reconocido		EHE-08 Anejo 19	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	1	Partida	Partida	1	1		- €	En caso de presentación de este documento ne será necesaria la realización de ensayos en control de producción
5005	Certificado de adherencia en barras de acero corrugado		UNE EN 10080 - Anexo C	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	1	Partida						
	2.2.- Ensayos											
5002	Características geométricas de barras de acero corrugado	*	UNE EN 10080	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	2	40	Tm	200	10	50,46 €	504,60 €	En el caso de posesión de distintivo de calidad según Anejo 19 de EHE-08, no será necesaria la realización de estos ensayos en control de producción.
5010	Doblado simple, doblado-desdoblado en barras de acero corrugado	*	UNE EN ISO 15630-1	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	2	40	Tm	200	10	22,84 €	228,40 €	
5018	Ensayo de tracción en barras de acero corrugado	**	UNE EN ISO 15630-1 ISO 6892	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	4	Diámetro y fabricante	Diámetro y fabricante	5	20	48,14 €	962,80 €	** En caso de que la medición sea inferioir a 300 toneladas, se tomarán sólo dos muestras por diámetro.

CÓDIGO	ENSAYO	OBSERV.	NORMA O PROCEDIMIENTO	NORMATIVA CONTROL PRODUCCION			PROYECTO		VALORACION PLAN PRODUCCION			OBSERVACIONES
				REFERENCIA	ENSAYOS Nº	ENSAYOS TAMAÑO LOTE	Ud	MEDICIÓN	Nº ENSAYOS	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	
	CAPÍTULO IV: ESTRUCTURAS											
	3.- ACERO PARA TENSADOS (ARMADURAS ACTIVAS)											
	3.1.- Identificación de los aceros											
	3.1.1.- Alambres											
	3.1.1.1.- Control documenntal											
	Se exigirá etiqueta de marcado CE y declaración CE de conformidad cuando entre en vigor			PLIEGO PROYECTO / EHE-08	1	Partida	Partida		0		- €	
5027	Distintivo de calidad oficialmente reconocido	*	EHE-08 Anejo 19	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	1	Partida	Partida		0		- €	En caso de presentación de este documento ne será necesaria la realización de ensayos en control de producción
5025	Se exigirá certificado de conformidad frente a corrosión bajo tensión	*	Art. 34 EHE-08	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	1	Partida	Partida		0		- €	Sólo se exigirá para suministros superiores a 100 Tm
5026	Se exigirá copia del certificado de trazabilidad	*	Art. 89 EHE-08	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	1	Partida	Partida		0		- €	Sólo se exigirá para suministros superiores a 100 Tm
	3.1.1.2.- Ensayos											
5003	Características geométricas de alambres y cordones de aceros	*	UNE 36094	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	2	40	Tm		0		- €	En el caso de posesión de distintivo de calidad según Anejo 19 de EHE-08, no será necesaria la realización de estos ensayos en control de producción.
5017	Ensayo de tracción determinando resistencia, límite elástico y alargamiento, estricción y módulo de elasticidad.	*	UNE EN ISO 15630-3	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	2	Diámetro	Diámetro		0		- €	En el caso de posesión de distintivo de calidad según Anejo 19 de EHE-08, no será necesaria la realización de estos ensayos en control de producción.
	3.1.2.- Barras											
	3.1.2.1.- Control documental											
	Se exigirá etiqueta de marcado CE y declaración CE de conformidad cuando entre en vigor			PLIEGO PROYECTO / EHE-08	1	Partida	Partida		0		- €	
5027	Distintivo de calidad oficialmente reconocido	*	EHE-08 Anejo 19	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	1	Partida	Partida		0		- €	En caso de presentación de este documento ne será necesaria la realización de ensayos en control de producción.
5025	Se exigirá certificado de conformidad frente a corrosión bajo tensión	*	Art. 34 EHE-08	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	1	Partida	Partida		0		- €	Sólo se exigirá para suministros superiores a 100 Tm
5026	Se exigirá copia del certificado de trazabilidad	*	Art. 89 EHE-08	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	1	Partida	Partida		0		- €	Sólo se exigirá para suministros superiores a 100 Tm
	3.1.2.2.- Ensayos											
5018	Ensayo de tracción determinando resistencia, límite elástico y alargamiento, estricción y módulo de elasticidad.	*	UNE EN ISO 15630-3	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	2	Diámetro	Diámetro		0		- €	En el caso de posesión de distintivo de calidad según Anejo 19 de EHE-08, no será necesaria la realización de estos ensayos en control de producción
	3.1.3.- Cordones											
	3.1.3.1.- Control documental											
	Se exigirá etiqueta de marcado CE y declaración CE de conformidad cuando entre en vigor			PLIEGO PROYECTO / EHE-08	1	Partida	Partida		0		- €	
5027	Distintivo de calidad oficialmente reconocido	*	EHE-08 Anejo 19	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	1	Partida	Partida		0		- €	En caso de presentación de este documento ne será necesaria la realización de ensayos en control de producción.
5025	Se exigirá certificado de conformidad frente a corrosión bajo tensión	*	Art. 34 EHE-08	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	1	Partida	Partida		0		- €	Sólo se exigirá para suministros superiores a 100 Tm
5026	Se exigirá copia del certificado de trazabilidad	*	Art. 89 EHE-08	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	1	Partida	Partida		0		- €	Sólo se exigirá para suministros superiores a 100 Tm
	3.1.3.2.- Ensayos											
5019	Ensayo de tracción determinando resistencia, límite elástico y alargamiento, estricción y módulo de elasticidad.	*	UNE EN ISO 15630-3	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	2	Diámetro	Diámetro		0		- €	En el caso de posesión de distintivo de calidad según Anejo 19 de EHE-08, no será necesaria la realización de estos ensayos en control de producción
	3.2.- Caracterización de la lechada de inyección											
3051	Fluidez de lechada de inyección		UNE-EN 445	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	1	1	día		0		- €	
3050	Exudación de lechada de inyección		UNE-EN 445	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	1	1	día		0		- €	
3052	Reducción de volumen		UNE-EN 445	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	1	1	día		0		- €	
3054	Resistencia a compresión		UNE-EN 445	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	1	10	día		0		- €	
	3.3.- Control de las instalaciones											
3000	Verificación instalación de tesado		Modelo de GIASA / EHE-08 Art. 90	PLIEGO PROYECTO / EHE-08								
	4.- ACERO LAMINADO EN ESTRUCTURAS											
	4.1.- Identificación de los perfiles											
5062	Determinación de cabono total. Método gravimétrico después de combustión en corriente de oxígeno	*	UNE 36312-4:89	PLIEGO PROYECTO / N.B.E E.A.-95	1	Tipo acero	Tipo de acero		0	30,00 €	- €	
5063	Determinación cuantitativa de fósforo	*	UNE 7029	PLIEGO PROYECTO / N.B.E E.A.-95	1	Tipo acero	Tipo de acero		0	30,00 €	- €	
5064	Determinación cuantitativa de azufre	*	UNE 7019	PLIEGO PROYECTO / N.B.E E.A.-95	1	Tipo acero	Tipo de acero		0	30,00 €	- €	
5065	Determinación de nitrógeno. Método espectofotométrico	*	UNE 36317-1:85	PLIEGO PROYECTO / N.B.E E.A.-95	1	Tipo acero	Tipo de acero		0	30,00 €	- €	
5017	Ensayo de tracción determinando resistencia, límite elastíco y alargamiento. Incluyendo mecanizado de probetas.	*	UNE-EN 10002	PLIEGO PROYECTO / N.B.E E.A.-95	1	20	Tm		0	60,10 €	- €	Se realizará en estructuras de más de 100 Tm
5014	Ensayo de doblado sobre probetas	*	UNE EN ISO 7438	PLIEGO PROYECTO / N.B.E E.A.-95	1	20	Tm		0	60,10 €	- €	
5015	Ensayo de flexión por choque .Resiliencia	*	UNE 7475	PLIEGO PROYECTO / N.B.E E.A.-95	1	20	Tm		0	68,65 €	- €	
5021	Espesor de chapa	*	UNE EN 10025	PLIEGO PROYECTO / N.B.E E.A.-95	5	5 Tm / Estructura	Tm / Estructura		0		- €	Si hay perfiles o espesores diferentes se realizará al menos 1 determinación por tipo
5158	Espesor medio del recubrimiento galvanizado	*	UNE-EN ISO 1461	PLIEGO PROYECTO / N.B.E E.A.-95	5	5 Tm / Estructura	Tm / Estructura		0		- €	

CÓDIGO	ENSAYO	OBSERV.	NORMA O PROCEDIMIENTO	NORMATIVA CONTROL PRODUCCION			PROYECTO		VALORACION PLAN PRODUCCION			OBSERVACIONES
				REFERENCIA	ENSAYOS Nº	ENSAYOS TAMAÑO LOTE	Ud	MEDICIÓN	Nº ENSAYOS	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	
	CAPÍTULO IV: ESTRUCTURAS											
	4.2.- Inspección previa a la soldadura											
5053	Día de técnico en inspección de soldaduras		UNE 14044	PLIEGO PROYECTO / N.B.E E.A.-95								
	4.3.- Control de las soldaduras											
5050	Certificado homologación de soldadores		UNE- EN 288-3	PLIEGO PROYECTO / N.B.E E.A.-95	1	Equipo	Equipo		0		- €	
5053	Día de técnico en inspección de soldaduras	*	UNE 14044	PLIEGO PROYECTO / N.B.E E.A.-95	1	Vano/20 Tm	Tm	5	2	210,35 €	420,70 €	La estructura se dividirá en lotes de 20 toneladas. En cada lote el técnico realizará una inspección visual y marcará las uniones que deberán ser inspeccionadas por líquidos penetrantes o por ultrasonidos.
5058	Inspección por Líquidos penetrantes (Por visita de inspección)	*	UNE 14612 / UNE- EN 571-1	PLIEGO PROYECTO / N.B.E E.A.-95	1	20	Toneladas	5	1	180,00 €	180,00 €	Durante la inspección se comprobarán el 50% de las uniones a tope
5057	Inspección de pintura, comprobando espesores y adherencia (Por visita de inspección)		NBE-EA 95	PLIEGO PROYECTO / N.B.E E.A.-95	1	20	Toneladas	5	1	120,20 €	120,20 €	
5055	Ensayo radiográfico o ultrasonidos soldaduras (Por visita de inspección)	*	UNE- EN 1435 / UNE EN 1714	PLIEGO PROYECTO / N.B.E E.A.-95	1	100% Uniones a tope	Unión a tope		0	180,00 €	- €	En soldaduras traccionadas
	5.- RELLENO CON MATERIAL GRANULAR (en trasdoses de estructuras)											
	5.1.-Identificación de los materiales											
0000	Análisis granulométrico de material granular		UNE-EN 933-1	PLIEGO PROYECTO / PG-3	1	200	m^3	3000	15	33,93 €	508,95 €	
0011	Ensayo de compactación. Próctor modificado		UNE 103501	PLIEGO PROYECTO / PG-3	1	1000	m^3	3000	3	72,15 €	216,45 €	
	5.2.- Compactación											
0153	Densidad y humedad "in situ"		ASTM D-3017 / ASTM D-2922	PLIEGO PROYECTO / PG-3	5	Tongada	Tongada	20	100	15,03 €	1.503,00 €	
	6.- NEOPRENOS											
	Certificado de control de fabricación y características			PLIEGO PROYECTO / PG-3	1	Tipo / Procedencia	Tipo/Procedencia		0		- €	
7057	Control dimensional			PLIEGO PROYECTO / PG-3	1	Elemento	Elemento		0		- €	
7058	Dureza Shore		UNE-EN ISO 868	PLIEGO PROYECTO / PG-3	2	Elemento	Elemento		0		- €	
	7.- IMPERMEABILIZACIÓN DE TABLEROS MEDIANTE LÁMINAS BITUMINOSAS											
	Se exigirá etiqueta de marcado CE y declaración CE de conformidad				1	Tipoo/Procedencia	Tipo/Procedencia		0		- €	
7053	Identificación y composición membrana		UNE 104281	PLIEGO PROYECTO / PG-3	1	Tipoo/Procedencia	Tipo/Procedencia		0		- €	
7051	Dimensiones y masa por unidad de área		UNE-EN 1848-1 / UNE-EN 1849-1	PLIEGO PROYECTO / PG-3	1	Tipoo/Procedencia	Tipo/Procedencia		0		- €	
7056	Resistencia al calor y pérdida por calentamiento		UNE-104281-6-3	PLIEGO PROYECTO / PG-3	1	Tipoo/Procedencia	Tipo/Procedencia		0		- €	
7054	Plegabilidad	*	UNE 104281-6-4	PLIEGO PROYECTO / PG-3	1	Tipoo/Procedencia	Tipo/Procedencia		0		- €	Se realizará uno u otro ensayo en función del tipo de lámina
7052	Estabilidad dimensional	*	UNE 104281-6-7	PLIEGO PROYECTO / PG-3	1	Tipoo/Procedencia	Tipo/Procedencia		0		- €	
7050	Determinación de la absorción de agua		UNE 104281-6-11	PLIEGO PROYECTO / PG-3	1	Tipoo/Procedencia	Tipo/Procedencia		0		- €	
7055	Resistencia a tracción		UNE-EN 12311-1	PLIEGO PROYECTO / PG-3	1	Tipoo/Procedencia	Tipo/Procedencia		0		- €	
	8.- ELEMENTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN PARA ESTRUCTURAS											
	8.1.- Vigas, pilas, dinteles, marcos, arcos y otros elementos estructurales											
	Se exigirá etiqueta de marcado CE y declaración CE de conformidad				1	Tipoo/Procedencia	Tipo/Procedencia		0		- €	
3002	Verificación planta prefabricados		Modelo de GIASA		1	Procedencia	Procedencia		0		- €	
	8.1.1.- Control de fabricación en planta	*										Si el producto posee Sello de Calidad, se podrá eximir, a juicio del Director de Obra, de la realización de los ensayos de Control de Producción.
3004	Resistencia a compresión	*	UNE EN 12350-1; UNE EN12390-1,2,3,4	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	1	Día	Dia		0		- €	En control de producción, si el volumen de hormigón es superior a 300 m^3 por día se incrementará en una toma diaría más.
3003	Ensayos de hormigón fresco. Parte 2. Ensayo de asentamiento.	*	UNE EN 12350-2	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	1	Día	Día		0		- €	
	8.2.- Elementos para encofrado o prelosa en tableros											
3002	Verificación planta prefabricados		Modelo de GIASA		1	Procedencia	Procedencia		0		- €	
5004	Características geométricas y de armaduras de prelosa		Artículo 91.5.3.4 EHE-08	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	3	Partida	Partida		0		- €	
	8.3.- Impostas y barreras rígidas											
3002	Verificación planta prefabricados		Modelo de GIASA		1	Tipo/Procedencia	Tipo/Procedencia		0		- €	
	8.3.1.- Control de fabricación en planta	*										Si el producto posee Sello de Calidad, se podrá eximir, a juicio del Director de Obra, de la realización de los ensayos de Control de Producción.
3004	Resistencia a compresión	*	UNE EN 12350-1; UNE EN12390-1,2,3,4	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	1	Día	Dia		0		- €	En control de producción, si el volumen de hormigón es superior a 300 m^3 por día se incrementará en una toma diaría más.
3003	Ensayos de hormigón fresco. Parte 2. Ensayo de asentamiento.	*	UNE EN 12350-2	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	1	Día	Día		0		- €	

CÓDIGO	ENSAYO	OBSERV.	NORMA O PROCEDIMIENTO	NORMATIVA CONTROL PRODUCCION			PROYECTO		VALORACION PLAN PRODUCCION			OBSERVACIONES
				REFERENCIA	ENSAYOS Nº	ENSAYOS TAMAÑO LOTE	Ud	MEDICIÓN	Nº ENSAYOS	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	
	CAPÍTULO IV: ESTRUCTURAS											
	9.- BARANDILLAS Y OTROS ELEMENTOS AUXILIARES METÁLICOS											
	9.1.- Identificación de los elementos metálicos y su protección											
5020	Espesor de la chapa de acero		UNE 135312	PLIEGO PROYECTO	1	25	m		0		- €	
5156	Espesor de pinturas		UNE-EN ISO 2808	PLIEGO PROYECTO	1	25	m		0		- €	
5163	Calidad del galvanizado (Continuidad método Preece)		UNE 7183	PLIEGO PROYECTO	1	25	m		0		- €	
5157	Espesor del galvanizado (Método magnético)		UNE-EN ISO 2178	PLIEGO PROYECTO	1	25	m		0		- €	
	9.2.- Identificación de las pinturas											
6004	Densidad relativa		UNE 135200-2/UNE 48098	PLIEGO PROYECTO	1	Tipo	Tipo		0		- €	
6012	Tiempo de secado		UNE-EN ISO 3678	PLIEGO PROYECTO	1	Tipo	Tipo		0		- €	
6007	Materia no volátil		UNE-EN ISO 3251	PLIEGO PROYECTO	1	Tipo	Tipo		0		- €	
	10.- PRUEBAS DE CARGA EN ESTRUCTURAS											
7200	Prueba de carga estructura		Recomendaciones para la realización de pruebas de carga (Ministerio de Fomento)	PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA	1	VANO	Vano		0		- €	Salvo reducciones de la Instrucción
	11.- HORMIGÓN AUTOCOMPACTANTE											
	11.1.- Ensayos previos de dosificación del hormigón											
3004	Resistencia a compresión	*	UNE EN 12350-1; UNE EN 12390-1,2,3,4	PLIEGO PROYECTO / EHE-08/Pliego GIASA	4	Tipo	Tipo		0		- €	
3020	Caracterización de la fluidez. Ensayo del escurrimiento	*	UNE 83361:2007	PLIEGO PROYECTO / EHE-08/Pliego GIASA	4	Tipo	Tipo		0		- €	No serán necesarios estos ensayos si se tiene documentada experiencias anteriores de su empleo en otras obras con los mismos materiales y dosificación. Las probetas para resistencia a compresión se fabricarán por vertido simple, de una sola vez y sin compactación
3021	Determinación del tiempo de flujo. Ensayo del embudo en V.	*	UNE 83364:2007	PLIEGO PROYECTO / EHE-08/Pliego GIASA	4	Tipo	Tipo		0		- €	
3022	Caracterización de la fluidez en presencia de barras. Método de la caja en L	*	UNE 83363:2007	PLIEGO PROYECTO / EHE-08/Pliego GIASA	4	Tipo	Tipo		0		- €	
3023	Caracterización de la fluidez en presencia de barras. Ensayo de escurrimiento con el anillo japonés.	*	UNE 83362:2007	PLIEGO PROYECTO / EHE-08/Pliego GIASA	4	Tipo	Tipo		0		- €	
	11.2.- Ensayos característicos											
	11.2.1.- Ensayos característicos de resistencia											
3001	Verificación planta hormigón		Modelo de GIASA		1	Planta	Planta		0		- €	
3004	Resistencia a compresión	*	UNE EN 12350-1; UNE EN 12390-1,2,3,4	PLIEGO PROYECTO / EHE-08/Pliego GIASA	6	Tipo	Tipo		0		- €	
3020	Caracterización de la fluidez. Ensayo del escurrimiento	*	UNE 83361:2007	PLIEGO PROYECTO / EHE-08/Pliego GIASA	6	Tipo	Tipo		0		- €	
3021	Determinación del tiempo de flujo. Ensayo del embudo en V.	*	UNE 83364:2007	PLIEGO PROYECTO / EHE-08/Pliego GIASA	6	Tipo	Tipo		0		- €	No serán necesarios estos ensayos si se tiene documentada experiencias anteriores de su empleo en otras obras con los mismos materiales y dosificación. Las probetas para resistencia a compresión se fabricarán por vertido simple, de una sola vez y sin compactación
3022	Caracterización de la fluidez en presencia de barras. Método de la caja en L	*	UNE 83363:2007	PLIEGO PROYECTO / EHE-08/Pliego GIASA	6	Tipo	Tipo		0		- €	
3023	Caracterización de la fluidez en presencia de barras. Ensayo de escurrimiento con el anillo japonés.	*	UNE 83362:2007	PLIEGO PROYECTO / EHE-08/Pliego GIASA	6	Tipo	Tipo		0		- €	
3024	Determinación del tiempo abierto	*	EHE- Anejo 17	PLIEGO PROYECTO / EHE-08/Pliego GIASA	1	Tipo	Tipo		0		- €	
	11.2.2.- Ensayos característicos de dosificación											
	Se exigirá certificado de dosificación	*	EHE-08. Anejo 22	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	1	Tipo	Tipo		0		- €	El certificado tendrá validez durante 6 meses
3004	Resistencia a compresión	*	UNE EN 12350-1; UNE EN 12390-1,2,3,4	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	3	Tipo	Tipo		0		- €	En caso de que el Certificado de Dosificación tenga una antigüedad menor de seis meses no será necesaria la realización de estos ensayos. Se fabricarán tres series de cuatro probetas. Dos probetas para resistencia a compresión y dos para la penetración de agua bajo presión. ** En caso de hormigón en ambiente I, IIa, IIb o sin clase específica no sera necesario el ensayo de penetración de agua bajo presión
3020	Caracterización de la fluidez. Ensayo del escurrimiento	*	UNE 83361:2007	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	3	Tipo	Tipo		0		- €	
3008	Ensayos de hormigón endurecido. Parte 8. Profundidad de penetración de agua bajo presión	**	UNE EN 12390-8	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	3	Tipo	Tipo		0		- €	
	11.3.- Ensayos durante la ejecución											
	Se exigirá certificado de dosificación	*	EHE-08. Anejo 22	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	1	Tipo	Tipo		0		- €	El certificado tendrá validez durante 6 meses
3004	Resistencia a compresión		UNE EN 12350-1; UNE EN 12390-1,2,3,4	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	1 a 6	100	m^3		0		- €	Las probetas para resistencia a compresión se fabricarán por vertido simple, de una sola vez y sin compactación
3020	Caracterización de la fluidez. Ensayo del escurrimiento		UNE 83361:2007	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	1	Camión o unidad de suministro	Unidad de suministro		0		- €	
3022	Caracterización de la fluidez en presencia de barras. Método de la	*	UNE 83363:2007	PLIEGO PROYECTO / EHE-08/Pliego GIASA	1	Camión o unidad de suministro	Unidad de suministro		0		- €	Sólo se realizará si se trata de un hormigón densamente armado o pretensado

TOTAL CAPÍTULO IV... 12.235,73 € ok

CÓDIGO	ENSAYO	OBSERV.	NORMA O PROCEDIMIENTO	NORMATIVA CONTROL PRODUCCION			PROYECTO		VALORACION PLAN PRODUCCION			OBSERVACIONES
				REFERENCIA	ENSAYOS Nº	ENSAYOS TAMAÑO LOTE	Ud	MEDICIÓN	Nº ENSAYOS	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	
	CAPÍTULO V: EDIFICIOS											
	NOTAS: **El presente capítulo se refiere sólo a los distintos tipos de edificios propios de las obras hidráulicas destinados a albergar instalaciones, laboratorios, talleres, etc.. NUNCA SE APLICARÁ A EDIFICIOS CUYO USO PREVISTO SEA DE VIVIENDAS.** **Para el control de los materiales suministrados por terceros, en aquellas características en que no se prevea la realización de ensayos de recepción, se exigirá la entrega del correspondiente certificado acreditativo de calidad del producto, y en caso de no tenerlos, los certificados de los ensayos completos.** **Cuando se prevea el empleo de materiales especiales tanto por su gran volumen como por su tipología (hormigón, pretensados, etc.) o porque se pretende la fabricación en instalaciones de obra, se aplicarán las Recomendaciones del CAPÍTULO IV: ESTRUCTURAS.**											
	1.- HORMIGÓN											
3004	Resistencia a compresión	*	UNE EN 12350-1; UNE EN 12390-1,2,3,4	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	6	Tipo	Tipo	2	12	39,21 €	470,52 €	No serán necesarios estos ensayos si se tiene documentada experiencias anteriores de su empleo en otras obras con los mismos materiales y dosificación
3003	Ensayos de hormigón fresco. Parte 2. Ensayo de asentamiento.	*	UNE EN 12350-2	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	6	Tipo	Tipo	2	12	11,42 €	137,04 €	
	2.- ACERO CORRUGADO PARA ARMAR											
	2.1.- Control documenntal											
	Se exigirá etiqueta de marcado CE y declaración CE de conformidad cuando entre en vigor			PLIEGO PROYECTO / EHE-08	1	Partida	Partida	1	1		- €	
5027	Distintivo de calidad oficialmente reconocido	*	EHE-08 Anejo 19	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	1	Partida	Partida	1	1		- €	En caso de presentación de este documento ne será necesaria la realización de ensayos en control de producción
5025	Se exigirá certificado de conformidad frente a corrosión bajo tensión	*	Art. 34 EHE-08	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	1	Partida	Partida	1	1		- €	Sólo se exigirá para suministros superiores a 100 Tm
5026	Se exigirá copia del certificado de trazabilidad	*	Art. 89 EHE-08	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	1	Partida	Partida	11	11		- €	Sólo se exigirá para suministros superiores a 100 Tm
	2.2.- Ensayos											
5003	Características geométricas de alambres y cordones de aceros	*	UNE 36094	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	2	40	Tm		0	50,46 €	- €	En el caso de posesión de distintivo de calidad según Anejo 19 de EHE-08, no será necesaria la realización de estos ensayos en control de producción.
5018	Ensayo de tracción determinando resistencia, límite elástico y alargamiento, estricción y módulo de elasticidad.	*	UNE EN ISO 15630-3	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	2	Diámetro	Diámetro		0	48,14 €	- €	En el caso de posesión de distintivo de calidad según Anejo 19 de EHE-08, no será necesaria la realización de estos ensayos en control de producción.
	3.- ESTRUCTURAS METÁLICAS											
	3.1.- Identificación de los perfiles											
5008	Composición química (Contenido C, P, S, N)		UNE- EN 10025	PLIEGO PROYECTO / N.B.E E.A.-95	1	Tipo	Tipo		0	120,20 €	- €	
5017	Ensayo de tracción determinando resistencia, límite elastíco y alargamiento. Incluyendo mecanizado de probetas.	*	UNE-EN 10002	PLIEGO PROYECTO / N.B.E E.A.-95	1	100	Tm		0	60,10 €	- €	Se realizará en estructuras de más de 100 Tm
5014	Ensayo de doblado sobre probetas	*	UNE 7472	PLIEGO PROYECTO / N.B.E E.A.-95	1	100	Tm		0	60,10 €	- €	Se realizará en estructuras de más de 100 Tm
5015	Ensayo de flexión por choque .Resiliencia	*	UNE 7475	PLIEGO PROYECTO / N.B.E E.A.-95	1	100	Tm		0	68,65 €	- €	Se realizará en estructuras de más de 100 Tm
5021	Espesor de chapa	*	UNE EN 10025	PLIEGO PROYECTO / N.B.E E.A.-95	5	100	Tm		0	25,64 €	- €	Se realizará en estructuras de más de 100 Tm.Si hay perfiles o espesores diferentes se realizará al menos 1 determinación por tipo
5158	Espesor medio del recubrimiento galvanizado	*	UNE-EN ISO 1461	PLIEGO PROYECTO / N.B.E E.A.-95	5	100	Tm		0	12,62 €	- €	Se realizará en estructuras de más de 100 Tm
	3.2.- Inspección previa a la soldadura											
5053	Día de técnico en inspección de soldaduras		UNE 14044	PLIEGO PROYECTO / N.B.E E.A.-95						21,35 €		
	3.3.- Control de las soldaduras											
5050	Certificado homologación de soldadores		UNE- EN 288-3	PLIEGO PROYECTO / N.B.E E.A.-95	1	Equipo						
5053	Día de técnico en inspección de soldaduras	*	UNE 14044	PLIEGO PROYECTO / N.B.E E.A.-95	1	20	Toneladas		0		- €	La estructura se dividirá en lotes de 20 toneladas. En cada lote el técnico realizará una inspección visual y marcará las uniones que deberán ser inspeccionadas por líquidos penetrantes o por ultrasonidos.
5058	Inspección por Líquidos penetrantes (Por visita de inspección)	*	UNE 14612 / UNE- EN 571-1	PLIEGO PROYECTO / N.B.E E.A.-95	1	5	Toneladas		0		- €	Durante la inspección se comprobarán el 50% de las uniones a tope
5057	Inspección de pintura, comprobando espesores y adherencia (Por visita de inspección)		NBE-EA 95	PLIEGO PROYECTO / N.B.E E.A.-95	1	5	Toneladas		0		- €	
5055	Ensayo radiográfico o ultrasonidos soldaduras (Por visita de inspección)	*	UNE- EN 1435 / UNE EN 1714	PLIEGO PROYECTO / N.B.E E.A.-95	1	20	Toneladas		0		- €	Se comprobará el 10% de soldaduras en control de producción y 5% en control de recepción
	4.- PINTURA EN REVESTIMIENTOS Y ESTRUCTURAS											
	4.1.- Características del material base (pintura)											
	Certificado del fabricante				1	Tipo / Procedencia	Tipo/Procedencia	1	1		- €	
6011	Tiempo de secado		UNE 135200-2/UNE 135202 EX	PLIEGO PROYECTO	1	Tipo / Procedencia	Tipo/Procedencia	1	1		- €	
6004	Densidad relativa		UNE 135200-2/UNE 48098	PLIEGO PROYECTO	1	Tipo / Procedencia	Tipo/Procedencia	1	1		- €	
6500	Viscosidad			PLIEGO PROYECTO	1	Tipo / Procedencia	Tipo/Procedencia	1	1		- €	
6007	Materia no volátil		UNE-EN ISO 3251	PLIEGO PROYECTO	1	Tipo / Procedencia	Tipo/Procedencia	1	1		- €	
	4.2.- Aplicación											
5156	Espesor de pinturas		UNE-EN ISO 2808	PLIEGO PROYECTO							- €	
	5.- FORJADOS											
	5.1.- Identificación de los elementos											
3500	Caracteristicas geométricas de la bovedilla		EF-96	PLIEGO PROYECTO / EF-96								
3501	Características geométricas de las viguetas		EF-96	PLIEGO PROYECTO / EF-96								
	Autorización de uso en vigor		EF-96	PLIEGO PROYECTO / EF-96								
	5.2.- Características del hormigón											
3004	Resistencia a compresión	*	UNE EN 12350-1; UNE EN 12390-1,2,3,4	PLIEGO PROYECTO / E.H.E.	2	500	m^2	624	14	39,21 €	548,94 €	Se duplicará el tamaño de los lotes (1.000 m^2) en forjados isostáticos
3003	Consistencia en Cono de Abrams		UNE EN 12350-2	PLIEGO PROYECTO / E.H.E.	2	500	m^2	624	4	11,42 €	45,68 €	

CÓDIGO	ENSAYO	OBSERV.	NORMA O PROCEDIMIENTO	NORMATIVA CONTROL PRODUCCION			PROYECTO		VALORACION PLAN PRODUCCION			OBSERVACIONES
				REFERENCIA	ENSAYOS Nº	ENSAYOS TAMAÑO LOTE	Ud	MEDICIÓN	Nº ENSAYOS	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	
	CAPÍTULO V: EDIFICIOS											
	NOTAS: **El presente capítulo se refiere sólo a los distintos tipos de edificios propios de las obras hidráulicas destinados a albergar instalaciones, laboratorios, talleres, etc.. NUNCA SE APLICARÁ A EDIFICIOS CUYO USO PREVISTO SEA DE VIVIENDAS.** **Para el control de los materiales suministrados por terceros, en aquellas características en que no se prevea la realización de ensayos de recepción, se exigirá la entrega del correspondiente certificado acreditativo de calidad del producto, y en caso de no tenerlos, los certificados de los ensayos completos.** **Cuando se prevea el empleo de materiales especiales tanto por su gran volumen como por su tipología (hormigón, pretensados, etc.) o porque se pretende la fabricación en instalaciones de obra, se aplicarán las Recomendaciones del CAPÍTULO IV: ESTRUCTURAS.**											
	6.- CUBIERTAS											
	6.1.- Características de los materiales											
	6.1.1.- Láminas											
7536	Certificado de características del producto		UNE-EN 13707	PLIEGO PROYECTO / NBE QB-90	1	Suministro	Suministro	1	1		- €	
7537	Identificación y composición membrana		UNE-EN 13707	PLIEGO PROYECTO / NBE QB-90	1	Suministro	Suministro	1	1		- €	
7538	Dimensiones y masa por unidad de área		UNE-EN 13707	PLIEGO PROYECTO / NBE QB-90	1	Suministro	Suministro	1	1		- €	
7539	Tracción		UNE-EN 13707	PLIEGO PROYECTO / NBE QB-90	1	Suministro	Suministro	1	1		- €	
7540	Resistencia al calor		UNE-EN 13707	PLIEGO PROYECTO / NBE QB-90	1	Suministro	Suministro	1	1		- €	
	6.1.2.- Placas (acero, aleación, PRFV, PVC)											
7541	Identificación de la placa			PLIEGO PROYECTO / NTE	1	Suministro	Suministro		0		- €	
7542	Características geométricas			PLIEGO PROYECTO / NTE	1	Suministro	Suministro		0		- €	
7543	Espesor del galvanizado	*		PLIEGO PROYECTO / NBE EA-95	1	Suministro	Suministro		0		- €	En chapas de acero galvanizado
7544	Espesor del lacado	*		PLIEGO PROYECTO / NBE EA-95	1	Suministro	Suministro		0		- €	En placas y paneles de aleación ligera
7545	Densidad del aislamiento			PLIEGO PROYECTO / NBE CT-79	1	Suministro	Suministro		0		- €	
7546	Resistencia a compresión			PLIEGO PROYECTO / NTE QTS	1	Suministro	Suministro		0		- €	
7547	Dilatación lineal			PLIEGO PROYECTO / NTE QTS	1	Suministro	Suministro		0		- €	
7548	Índice de refracción	*		PLIEGO PROYECTO / NTE QTS	1	Suministro	Suministro		0		- €	En placas de PVC
7549	Conductividad térmica			PLIEGO PROYECTO / NTE QTS	1	Suministro	Suministro		0		- €	
7550	Densidad			PLIEGO PROYECTO / NTE QTS	1	Suministro	Suministro		0		- €	
	6.1.3.- Emulsiones, pinturas bituminosas y oxiasfaltos											
	Certificado de características del producto			PLIEGO PROYECTO / NBE QB-90	1	Suministro	Suministro	1	1		- €	
	6.1.4.- Hormigón celular											
3004	Resistencia a compresión		UNE-83300, 1, 3, 4	PLIEGO PROYECTO / NBE QB-90	1	Suministro	Suministro	1	1		- €	
3502	Densidad sobre probetas				1	Suministro	Suministro	1	1		- €	
	6.1.5.- Morteros											
3503	Resistencia a compresión		UNE-EN 1015/11	PLIEGO PROYECTO / CTE-DB(S)	1	Suministro	Suministro	1	1		- €	
	6.1.6.- Grava de protección											
2005	Análisis granulométrico		UNE EN 933-1	PLIEGO PROYECTO / CTE-DB(S)	1	Suministro	Suministro	1	1		- €	
	6.1.7.- Tejas de mortero o de hormigón											
	Certificado de fabricación	*	UNE-EN 490	PLIEGO PROYECTO / CTE-DB(S)	1	Suministro	Suministro	1	1		- €	Si tiene Sello de Calidad de producto, sólo se realizará la identificación
3507	Identificación		UNE-EN 490	PLIEGO PROYECTO / CTE-DB(S)	1	Suministro	Suministro		0		- €	
3508	Características geométricas		UNE-EN 491	PLIEGO PROYECTO / CTE-DB(S)	1	Suministro	Suministro		0		- €	
3509	Resistencia a flexión		UNE-EN 491	PLIEGO PROYECTO / CTE-DB(S)	1	Suministro	Suministro		0		- €	
	6.2.- Pruebas de funcionamiento											
7503	Estanqueidad de la cubierta			PLIEGO PROYECTO / CTE-DB(S)	1	Cubierta	Cubierta		0		- €	
	7.- AISLAMIENTO TÉRMICO											
	Certificado de origen industrial	*		PLIEGO PROYECTO / CTE-DB(S)	1	Suministro	Suministro	1	1		- €	Si tiene Sello de Calidad de producto, sólo se realizará la identificación
7552	Identificación			PLIEGO PROYECTO / CTE-DB(S)	1	Suministro	Suministro		0		- €	
7553	Características geométricas			PLIEGO PROYECTO / CTE-DB(S)	1	Suministro	Suministro		0		- €	
7554	Densidad aparente			PLIEGO PROYECTO / CTE-DB(S)	1	Suministro	Suministro		0		- €	
7555	Absorción de agua	*		PLIEGO PROYECTO / CTE-DB(S)	1	Suministro	Suministro	1	1		- €	Sólo para poliestireno expandido, poliestireno extrusionado, polietileno reticulado y espuma de poliuretano)
	8.- AISLAMIENTO ACÚSTICO											
	Certificado de origen industrial	*			1	Suministro	Suministro	1	1		- €	Si tiene Sello de Calidad de producto, sólo se realizará la identificación
7557	Densidad aparente			PLIEGO PROYECTO / CTE-DB(S)	1	Suministro	Suministro		0		- €	
7558	Identificación			PLIEGO PROYECTO / CTE-DB(S)	1	Suministro	Suministro		0		- €	
7559	Características geométricas			PLIEGO PROYECTO / CTE-DB(S)	1	Suministro	Suministro		0		- €	
	9.- FÁBRICAS DE LADRILLO											
	Certificado de ensayos del fabricante	*	UNE-EN 771-1	PLIEGO PROYECTO / CTE-DB(S)	1	Suministro	Suministro	1	1		- €	Si tiene Sello de Calidad de producto, sólo se realizará la identificación
7561	Tolerancia dimensional		UNE-EN 771-1	PLIEGO PROYECTO / CTE-DB(S)	1	Suministro	Suministro	1	1	82,34 €	82,34 €	
7562	Resistencia a compresión		UNE-EN 771-1	PLIEGO PROYECTO / CTE-DB(S)	1	Suministro	Suministro	1	1	152,66 €	152,66 €	
7563	Eflorescencia		UNE 67029	PLIEGO PROYECTO / CTE-DB(S)	1	Suministro	Suministro	1	1	52,89 €	52,89 €	
7564	Succión		UNE-EN 771-1	PLIEGO PROYECTO / CTE-DB(S)	1	Suministro	Suministro	1	1	91,55 €	91,55 €	
7565	Absorción		UNE-EN 771-1	PLIEGO PROYECTO	1	Suministro	Suministro	1	1	50,09 €	50,09 €	
7566	Heladicidad	*		PLIEGO PROYECTO	1	Suministro	Suministro	1	1	175,98 €	175,98 €	Sólo se realizará si en la zona en que se ubica la obra se prevé expresamente eswte riesgo

CÓDIGO	ENSAYO	OBSERV.	NORMA O PROCEDIMIENTO	NORMATIVA CONTROL PRODUCCION			PROYECTO		VALORACION PLAN PRODUCCION			OBSERVACIONES
				REFERENCIA	ENSAYOS Nº	ENSAYOS TAMAÑO LOTE	Ud	MEDICIÓN	Nº ENSAYOS	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	
	CAPÍTULO V: EDIFICIOS											
	NOTAS: **El presente capítulo se refiere sólo a los distintos tipos de edificios propios de las obras hidráulicas destinados a albergar instalaciones, laboratorios, talleres, etc.. NUNCA SE APLICARÁ A EDIFICIOS CUYO USO PREVISTO SEA DE VIVIENDAS.** **Para el control de los materiales suministrados por terceros, en aquellas características en que no se prevea la realización de ensayos de recepción, se exigirá la entrega del correspondiente certificado acreditativo de calidad del producto, y en caso de no tenerlos, los certificados de los ensayos completos.** **Cuando se prevea el empleo de materiales especiales tanto por su gran volumen como por su tipología (hormigón, pretensados, etc.) o porque se pretende la fabricación en instalaciones de obra, se aplicarán las Recomendaciones del CAPÍTULO IV: ESTRUCTURAS.**											
	10.- FÁBRICAS DE BLOQUES											
	Certificado de ensayos del fabricante	*	UNE-EN 771-3	PLIEGO PROYECTO / CTE-DB(S)	1	Suministro	Suministro	1	1		- €	Si tiene Sello de Calidad de producto, sólo se realizará la identificación
7568	Dimensiones y forma		UNE-EN 772-16	PLIEGO PROYECTO / CTE-DB(S)	1	400	m^2	400	1	63,11 €	63,11 €	
7569	Absorción de agua por capilaridad		UNE-EN 772-11	PLIEGO PROYECTO / CTE-DB(S)	1	400	m^2	400	1	50,09 €	50,09 €	
7570	Peso medio y densidad		UNE-EN 772-13	PLIEGO PROYECTO / CTE-DB(S)	1	400	m^2	400	1	84,29 €	84,29 €	
7571	Resistencia a compresión		UNE-EN 772-1	PLIEGO PROYECTO / CTE-DB(S)	1	400	m^2	400	1	152,66 €	152,66 €	
	11.- PLACAS DE YESO											
7572	Dimensiones		UNE-EN 520	PLIEGO PROYECTO / CTE-DB(S)	1	Partida	Partida		0	97,88 €	- €	
7573	Dureza Shore C			PLIEGO PROYECTO / CTE-DB(S)	2	Partida	Partida		0	45,38 €	- €	
7574	Resistencia a flexión		UNE-EN 520	PLIEGO PROYECTO / CTE-DB(S)	3	Partida	Partida		0	314,41 €	- €	
7575	Resistencia al impacto		UNE-EN 520	PLIEGO PROYECTO / CTE-DB(S)	4	Partida	Partida		0	612,42 €	- €	
7576	Humedad			PLIEGO PROYECTO / CTE-DB(S)	5	Partida	Partida		0	75,76 €	- €	
	12.- ENFOSCADOS Y MORTEROS EN FÁBRICAS Y SOLADOS											
	12.1.- Características de los materiales	*										Si el mortero es prefabricado bastará con acreditar los Certificados de los componentes del suministrador
	12.1.1.- Cemento											
	Certificado de fabricante		RC-03	PLIEGO PROYECTO / RC-97	1	3	meses	0	0		- €	
	12.1.2.- Arena											
0	Granulometría		UNE-EN 933-1	PLIEGO PROYECTO / CTE-DB(S)	1	3	meses	1	1	33,93 €	33,93 €	
	12.1.3.- Agua	*										Los ensayos se harán si no procede de la red de abastecimiento
1002	Determinación del contenido en aceites y grasas en agua		UNE 7235	PLIEGO PROYECTO / CTE-DB(S)	1	3	meses	0	0	28,25 €	- €	
1001	Determinación de hidratos de carbono en agua		UNE 7132	PLIEGO PROYECTO / CTE-DB(S)	1	3	meses	0	0	24,47 €	- €	
1000	Determinación de cloruros en agua		UNE 7178	PLIEGO PROYECTO / CTE-DB(S)	1	3	meses	0	0	31,60 €	- €	
1003	Determinación del contenido total de sulfatos en agua		UNE 7131	PLIEGO PROYECTO / CTE-DB(S)	1	3	meses	0	0	31,60 €	- €	
1004	Determinación del contenido total de sustancias disueltas en agua		UNE 7130	PLIEGO PROYECTO / CTE-DB(S)	1	3	meses	0	0	20,15 €	- €	
1005	pH del agua		UNE 7234	PLIEGO PROYECTO / CTE-DB(S)	1	3	meses	0	0	13,41 €	- €	
	12.1.4.- Aditivos											
	Certificado de fabricante		UNE-EN 934-2	PLIEGO PROYECTO / CTE-DB(S)	1	3	meses	0	0		- €	
	12.2.- Puesta en obra											
3004	Resistencia a compresión		UNE-83300, 1, 3, 4	PLIEGO PROYECTO / CTE-DB(S)	1	500	m^2	500	1	83,41 €	83,41 €	
	13.- REVESTIMIENTO MONOCAPA											
	13.1.- Características de los materiales											
	Se exigirá etiqueta de marcado CE y declaración CE de conformidad		UNE-EN 998-1	PLIEGO PROYECTO / CTE-DB(S)	1	Suministro	Suministro	1	1		- €	
3503	Resistencia a compresión		UNE-EN 1015-11	PLIEGO PROYECTO / CTE-DB(S)	1	500	m^2	500	1	83,41 €	83,41 €	
3505	Compatibilidad del monocapa al soporte		UNE-EN 1015-21									
	14.- GUARNECIDOS DE YESO											
	14.1.- Características del yeso											
7577	Agua combinada		UNE-EN 13279-2	PLIEGO PROYECTO / CTE-DB(S)	1	Suministro	Suministro	1	1	62,53 €	62,53 €	
7578	Índice de pureza		UNE-EN 13279-2	PLIEGO PROYECTO / CTE-DB(S)	1	Suministro	Suministro	1	1	57,17 €	57,17 €	
7579	pH			PLIEGO PROYECTO / CTE-DB(S)	1	Suministro	Suministro	1	1	13,20 €	13,20 €	
7580	Finura de molido		UNE-EN 13279-2	PLIEGO PROYECTO / CTE-DB(S)	1	Suministro	Suministro	1	1	18,95 €	18,95 €	
7581	Resistencia a flexotracción		UNE-EN 13279-2	PLIEGO PROYECTO / CTE-DB(S)	1	Suministro	Suministro	1	1	94,71 €	94,71 €	
	14.2.- Puesta en obra											
7582	Durezo Shore		UNE-102039	PLIEGO PROYECTO / CTE-DB(S)	1	Paramento	Paramento	1	1	45,38 €	45,38 €	
	15.- APLACADOS											
	15.1.- Placas de piedra natural											
7583	Características geométricas y tolerancias		UNE-EN 771-6	PLIEGO PROYECTO / CTE-DB(S)	1	Suministro	Suministro		0		- €	
7584	Identificación		UNE-EN 771-6	PLIEGO PROYECTO / CTE-DB(S)	1	Suministro	Suministro		0		- €	
7585	Absorción de agua por capilaridad		UNE-EN 772-11	PLIEGO PROYECTO / CTE-DB(S)	1	Suministro	Suministro		0		- €	
7586	Resistencia a compresión		UNE-EN 772-1	PLIEGO PROYECTO / CTE-DB(S)	1	Suministro	Suministro		0		- €	
	15.2.- Placas de piedra artificial											
7587	Características geométricas y tolerancias		UNE-EN 771-5	PLIEGO PROYECTO / CTE-DB(S)	1	Suministro	Suministro		0		- €	
7588	Identificación		UNE-EN 771-5	PLIEGO PROYECTO / CTE-DB(S)	1	Suministro	Suministro		0		- €	
7585	Absorción de agua por capilaridad		UNE-EN 772-11	PLIEGO PROYECTO / CTE-DB(S)	1	Suministro	Suministro		0		- €	
7586	Resistencia a compresión		UNE-EN 772-1	PLIEGO PROYECTO / CTE-DB(S)	1	Suministro	Suministro		0		- €	

CÓDIGO	ENSAYO	OBSERV.	NORMA O PROCEDIMIENTO	NORMATIVA CONTROL PRODUCCION			PROYECTO		VALORACION PLAN PRODUCCION			OBSERVACIONES
				REFERENCIA	ENSAYOS Nº	ENSAYOS TAMAÑO LOTE	Ud	MEDICIÓN	Nº ENSAYOS	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	
	CAPÍTULO V: EDIFICIOS											
	NOTAS: **El presente capítulo se refiere sólo a los distintos tipos de edificios propios de las obras hidráulicas destinados a albergar instalaciones, laboratorios, talleres, etc.. NUNCA SE APLICARÁ A EDIFICIOS CUYO USO PREVISTO SEA DE VIVIENDAS.** **Para el control de los materiales suministrados por terceros, en aquellas características en que no se prevea la realización de ensayos de recepción, se exigirá la entrega del correspondiente certificado acreditativo de calidad del producto, y en caso de no tenerlos, los certificados de los ensayos completos.** **Cuando se prevea el empleo de materiales especiales tanto por su gran volumen como por su tipología (hormigón, pretensados, etc.) o porque se pretende la fabricación en instalaciones de obra, se aplicarán las Recomendaciones del CAPÍTULO IV: ESTRUCTURAS.**											
	15.3.- Plaquetas cerámicas											
7590	Características geométricas y tolerancias		UNE-EN 14411	PLIEGO PROYECTO / CTE-DB(S)	1	Suministro	Suministro		0	97,88 €	- €	
7591	Absorción de agua		UNE-EN-ISO 10545-3	PLIEGO PROYECTO / CTE-DB(S)	1	Suministro	Suministro		0	59,97 €	- €	
7592	Resistencia a flexión		UNE-EN-ISO 10545-4	PLIEGO PROYECTO / CTE-DB(S)	1	Suministro	Suministro		0	172,39 €	- €	
7593	Dilatación potencial		UNE-EN-ISO 10545-8	PLIEGO PROYECTO / CTE-DB(S)	1	Suministro	Suministro		0	195,71 €	- €	
7594	Resistencia a los agentes químicos		UNE-EN-ISO 10545-13	PLIEGO PROYECTO / CTE-DB(S)	1	Suministro	Suministro		0	80,00 €	- €	
7595	Resistencia a las manchas		UNE-EN-ISO 10545-14	PLIEGO PROYECTO / CTE-DB(S)	1	Suministro	Suministro		0	95,00 €	- €	
	15.4.- Anclajes											
3510	Características geométricas	*	GUIA DITE	PLIEGO PROYECTO / CTE-DB(S)	1	Suministro	Suministro		0		- €	Sólo para aplacados de piedra natural y artificial
3511	Identificación		GUIA DITE	PLIEGO PROYECTO / CTE-DB(S)	1	Suministro	Suministro		0		- €	
	16.- SOLADOS											
	16.1.- Baldosas de piedra natural											
7596	Tolerancia dimensional		UNE-EN 1341	PLIEGO PROYECTO / CTE-DB(S)	1	Suministro	Suministro		0		- €	
7597	Absorción de agua		UNE-EN 1341	PLIEGO PROYECTO / CTE-DB(S)	1	Suministro	Suministro		0		- €	
7598	Resistencia al deslizamiento		UNE-EN 1341	PLIEGO PROYECTO / CTE-DB(S)	1	Suministro	Suministro		0		- €	
7599	Resistencia a flexión		UNE-EN 1341	PLIEGO PROYECTO / CTE-DB(S)	1	Suministro	Suministro		0		- €	
7600	Resistencia a la abrasión		UNE-EN 1341	PLIEGO PROYECTO / CTE-DB(S)	1	Suministro	Suministro		0		- €	
	16.2.- Baldosas cerámicas											
7601	Tolerancia dimensional		UNE-EN 14411	PLIEGO PROYECTO / CTE-DB(S)	1	Suministro	Suministro	1	1	97,88 €	97,88 €	
7591	Absorción de agua		UNE-EN-ISO 10545-3	PLIEGO PROYECTO / CTE-DB(S)	1	Suministro	Suministro	1	1	59,97 €	59,97 €	
7592	Resistencia a flexión		UNE-EN-ISO 10545-4	PLIEGO PROYECTO / CTE-DB(S)	1	Suministro	Suministro	1	1	138,91 €	138,91 €	
7602	Resistencia a la abrasión		UNE-EN-ISO 10545-6/7	PLIEGO PROYECTO / CTE-DB(S)	1	Suministro	Suministro	1	1	195,87 €	195,87 €	
7603	Resistencia al cuarteo		UNE-EN-ISO 10545-11	PLIEGO PROYECTO / CTE-DB(S)	1	Suministro	Suministro	1	1	173,82 €	173,82 €	
7594	Resistencia a los agentes químicos		UNE-EN-ISO 10545-13	PLIEGO PROYECTO / CTE-DB(S)	1	Suministro	Suministro	1	1	51,16 €	51,16 €	
7595	Resistencia a las manchas		UNE-EN-ISO 10545-14	PLIEGO PROYECTO / CTE-DB(S)	1	Suministro	Suministro	1	1	80,00 €	80,00 €	
7604	Resistencia al impacto		UNE-EN 10545-5	PLIEGO PROYECTO / CTE-DB(S)	1	Suministro	Suministro	1	1	140,00 €	140,00 €	
	16.3.- Baldosas hidráulicas y terrazos											
7605	Tolerancia dimensional		UNE-EN 13748-1/2	PLIEGO PROYECTO / CTE-DB(S)	1	Suministro	Suministro	1	1	97,88 €	97,88 €	
7606	Absorción de agua		UNE-EN 13748-1/2	PLIEGO PROYECTO / CTE-DB(S)	1	Suministro	Suministro	1	1	91,55 €	91,55 €	
7607	Heladicidad		UNE-EN 13748-1/2	PLIEGO PROYECTO / CTE-DB(S)	1	Suministro	Suministro	1	1	59,97 €	59,97 €	
7608	Desgaste por abrasión		UNE-EN 13748-1/2	PLIEGO PROYECTO / CTE-DB(S)	1	Suministro	Suministro	1	1	195,87 €	195,87 €	
7609	Resistencia a flexión		UNE-EN 13748-1/2	PLIEGO PROYECTO / CTE-DB(S)	1	Suministro	Suministro	1	1	138,91 €	138,91 €	
	16.4.- Solados sintéticos											
	16.4.1.- Baldosas											
	Certificado de Calidad o D.I.T. del producto			PLIEGO PROYECTO / CTE-DB(S)	1	Suministro	Suministro		0		- €	
7610	Identificación			PLIEGO PROYECTO / CTE-DB(S)	1	Suministro	Suministro		0		- €	
	16.4.2.- Adhesivo											
	Certificado de Calidad o D.I.T. del producto			PLIEGO PROYECTO / CTE-DB(S)	1	Suministro	Suministro		0		- €	

CÓDIGO	ENSAYO	OBSERV.	NORMA O PROCEDIMIENTO	NORMATIVA CONTROL PRODUCCION			PROYECTO		VALORACION PLAN PRODUCCION			OBSERVACIONES
				REFERENCIA	ENSAYOS Nº	ENSAYOS TAMAÑO LOTE	Ud	MEDICIÓN	ENSAYOS Nº	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	
	CAPÍTULO V: EDIFICIOS											
	NOTAS:											
	El presente capítulo se refiere sólo a los distintos tipos de edificios propios de las obras hidráulicas destinados a albergar instalaciones, laboratorios, talleres, etc.. NUNCA SE APLICARÁ A EDIFICIOS CUYO USO PREVISTO SEA DE VIVIENDAS.											
	Para el control de los materiales suministrados por terceros, en aquellas características en que no se prevea la realización de ensayos de recepción, se exigirá la entrega del correspondiente certificado acreditativo de calidad del producto, y en caso de no tenerlos, los certificados de los ensayos completos.											
	Cuando se prevea el empleo de materiales especiales tanto por su gran volumen como por su tipología (hormigón, pretensados, etc.) o porque se pretende la fabricación en instalaciones de obra, se aplicarán las Recomendaciones del CAPÍTULO IV: ESTRUCTURAS.											
	17.- TRATAMIENTO DE SOLERAS											
	17.1.- Características de los materiales (epoxi, poliuretano, áridos silíceos, corindón)											
	Certificado de Calidad o D.I.T. del producto			PLIEGO PROYECTO / CTE-DB(S)	1	Suministro	Suministro		0		- €	
3506	Pastas autonivelantes		UNE-EN 13813									
	17.2.- Pruebas en obra											
3013	Espesor mediante testigos in situ		UNE-83302	PLIEGO PROYECTO / CTE-DB(S)	1	500	m^2	500	1		- €	
	18.- CARPINTERÍA METÁLICA Y DE MADERA											
	18.1.- Características de los materiales											
	18.1.1.- Ventanas											
	Certificado de clasificación			PLIEGO PROYECTO / CTE-DB(S)	1	Suministro	Suministro	1	1		- €	
7611	Permeabilidad al aire		UNE-EN 1026	PLIEGO PROYECTO / CTE-DB(S)	1	Suministro	Suministro	0	0	425,29 €	- €	
7612	Resistencia al viento		UNE-EN 12211	PLIEGO PROYECTO / CTE-DB(S)	1	Suministro	Suministro	0	0	476,41 €	- €	
7613	Estanqueidad al agua		UNE-EN 1027	PLIEGO PROYECTO / CTE-DB(S)	1	Suministro	Suministro	0	0	474,92 €	- €	
	18.1.2.- Puertas											
	Certificado de homologación	*		PLIEGO PROYECTO / CTE-DB(S)	1	Suministro	Suministro	1	1		- €	En puertas contraincendios
	19.- VIDRIOS											
	19.1.- Características de los materiales											
	Certificado del fabricante			PLIEGO PROYECTO / CTE-DB(S)	1	Suministro	Suministro	1	1		- €	
	19.2.- Pruebas en obra											
7614	Espesor del vidrio			PLIEGO PROYECTO / CTE-DB(S)	1	20	Elemento	0	0	19,74 €	- €	
7615	Espesor del conjunto			PLIEGO PROYECTO / CTE-DB(S)	1	20	Elemento	0	0	36,24 €	- €	
7616	Identificación			PLIEGO PROYECTO / CTE-DB(S)	1	Elemento	Elemento	0	0	133,88 €	- €	

TOTAL CAPÍTULO V... 4.172,32 € ok

CTE DB(S) = DOCUMENTOS BÁSICOS DEL CÓDIGO TÉCNICO

CÓDIGO	ENSAYO	OBSERV.	NORMA O PROCEDIMIENTO	NORMATIVA CONTROL PRODUCCION			PROYECTO		VALORACION PLAN PRODUCCION			OBSERVACIONES
				REFERENCIA	ENSAYOS Nº	ENSAYOS TAMAÑO LOTE	Ud	MEDICIÓN	Nº ENSAYOS	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	
	CAPÍTULO VI: CAMINOS DE ACCESO Y URBANIZACIÓN											
	1.- CARACTERIZACIÓN DEL TERRENO NATURAL SUBYACENTE											
	1.1.- Identificación del terreno natural subyacente											
1	Análisis granulométrico de suelos		UNE 103101	PLIEGO PROYECTO / PG-3 / ICAFIR	1	500	m	500	1	29,92 €	29,92 €	
15	Límites de Atterberg		UNE 103103 UNE 103104	PLIEGO PROYECTO / PG-3 / ICAFIR	1	500	m	500	1	27,93 €	27,93 €	
14	Humedad mediante secado en estufa	*	UNE 103300	PLIEGO PROYECTO / PG-3 / ICAFIR	1	500	m	500	0	12,02 €	- €	Al menos 1 ensayo por estrato detectado en profundidad no inferior a 2m
101	Contenido de sales solubles en suelos		NLT 114	PLIEGO PROYECTO / PG-3 / ICAFIR	1	500	m	500	0	28,94 €	- €	
100	Contenido de materia orgánica en suelos		UNE 103204	PLIEGO PROYECTO / PG-3 / ICAFIR	1	500	m	500	0	21,97 €	- €	
54	Ensayo de hinchamiento libre en edómetro	*	UNE 103601	PLIEGO PROYECTO / PG-3 / ICAFIR	1	500	m	500	2	73,18 €	146,36 €	Siempre que I.P.>18 ó L.L.>50
51	Ensayo de colapso en suelos		NLT 254	PLIEGO PROYECTO / PG-3 / ICAFIR	1	500	m	500	2	64,82 €	129,64 €	
103	Contenido de yeso en suelos	*	NLT 115	PLIEGO PROYECTO / PG-3 / ICAFIR	1	500	m	500	0	40,46 €	- €	Si se detecta el riesgo en la geología
55	Presión de hinchamiento de un suelo en edómetro	*	UNE 103602	PLIEGO PROYECTO / PG-3 / ICAFIR	1	Tipo	Tipo	1	1	76	76,20 €	Si el hinchamiento libre es > 3%
9	Determinación en laboratorio del Índice C.B.R. de un suelo		UNE 103502	PLIEGO PROYECTO / PG-3 / ICAFIR	1	1.000	m	500	1	119,36 €	119,36 €	
12	Ensayo de compactación. Próctor normal		UNE 103500	PLIEGO PROYECTO / PG-3 / ICAFIR	1	1.000	m	500	1	51,75 €	51,75 €	
	1.2.- Compactación											
153	Densidad y humedad "in situ"		ASTM D-3017 ASTM D-2922	PLIEGO PROYECTO / PG-3	5	5.000	m^2	7.600	10	15,03 €	150,30 €	Se realizará un mínimo de 5 puntos por desplazamiento
	2.- TERRAPLENES											Si se proyectan estabilizacioones de suelos se aplicarán los ensayos contemplados en el capítulo I
	2.1.- Identificación de los materiales											
12	Ensayo de compactación. Próctor normal		UNE 103500	PLIEGO PROYECTO / PG-3	1	5.000	m^3	0	0	51,75 €	- €	
11	Ensayo de compactación. Próctor modificado	*	UNE 103501	PLIEGO PROYECTO / PG-3	1	5.000	m^3	2.315	1	72,15 €	72,15 €	En suelos seleccionados
1	Análisis granulométrico de suelos		UNE 103101	PLIEGO PROYECTO / PG-3	1	5.000	m^3	2.315	1	29,92 €	29,92 €	
15	Límites de Atterberg		UNE 103103 UNE 103104	PLIEGO PROYECTO / PG-3	1	5.000	m^3	2.315	1	27,93 €	27,93 €	
100	Contenido de materia orgánica en suelos		UNE 103204	PLIEGO PROYECTO / PG-3	1	5.000	m^3	2.315	1	21,97 €	21,97 €	
101	Contenido de sales solubles en suelos		NLT 114	PLIEGO PROYECTO / PG-3	1	5.000	m^3	2.315	1	28,94 €	28,94 €	
9	Determinación en laboratorio del Índice C.B.R. de un suelo		UNE 103502	PLIEGO PROYECTO / PG-3	1	5.000	m^3	2.315	1	119,36 €	119,36 €	
54	Ensayo de hinchamiento libre en edómetro		UNE 103601	PLIEGO PROYECTO / PG-3	1	5.000	m^3	2.315	1	73,18 €	73,18 €	
103	Contenido de yeso en suelos	*	NLT 115	PLIEGO PROYECTO / PG-3	1	5.000	m^3	2.315	1	40,46 €	40,46 €	Sólo si se emplean suelos tolerables o de calidad inferior
51	Ensayo de colapso en suelos		NLT 254	PLIEGO PROYECTO / PG-3	1	5.000	m^3	2.315	1	64,82 €	64,82 €	
	2.2.- Compactación											
153	Densidad y humedad "in situ"	*	ASTM D-3017 ASTM D-2922	PLIEGO PROYECTO / PG-3	5	5.000	m^2	5.800	10	15,03 €	150,30 €	Se realizará un mínimo de 5 puntos por desplazamiento
150	Carga con placa estática	*	NLT-357	PLIEGO PROYECTO / PG-3	1	10.000	m^2	5.800	1	97,56 €	97,56 €	En capas de asiento o coronación
	3.- TUBERÍAS DE HORMIGÓN (En masa o armado)											
	Se exigirá etiqueta de marcado CE y declaración CE de conformidad				1	Partida	Partida		0		- €	
3002	Verificación planta prefabricados		Modelo COPT	PLIEGO DE PROYECTO / P.P.T.G.T.S.P.	1	Procedencia	Procedencia		0		- €	
3100	Características geométricas tubos prefabricados de hormigón		UNE-EN 1916	PLIEGO DE PROYECTO / P.P.T.G.T.S.P.	1	500	m		0		- €	
3102	Resistencia mecánica (aplastamiento)		UNE-EN 1916	PLIEGO DE PROYECTO / P.P.T.G.T.S.P.	1	500	m		0		- €	
	4.- HORMIGÓN ESTRUCTURAL EN OBRAS DE DRENAJE											
3001	Verificación planta hormigón		Modelo COPT		1	Procedencia	Procedencia		0		- €	
3004	Resistencia a compresión	*	UNE EN 12350-1; UNE EN 12390-1,2,3,4	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	5	100	m^3		0		- €	Se realizarán por cada obra de drenaje al menos 3 ensayos (series): Uno en la cimentación, otro en los alzados del cuerpo de obra y otro en las embocaduras (o pozos).
3003	Ensayos de hormigón fresco. Parte 2. Ensayo de asentamiento.	*	UNE EN 12350-2	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	5	100	m^3		0		- €	En todo caso se respetarán los tamaños de lote mínimos establecidos por la E.H.E. en función de los tiempos de hormigonado
	5.- HORMIGÓN EN ELEMENTOS AUXILIARES											
	5.1.- Cunetas revestidas											
3004	Resistencia a compresión	*	UNE EN 12350-1; UNE EN 12390-1,2,3,4	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	5	100	m^3	200	10	39,21 €	392,10 €	
3003	Ensayos de hormigón fresco. Parte 2. Ensayo de asentamiento.	*	UNE EN 12350-2	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	5	100	m^3	200	10	11,42 €	114,20 €	
	5.2.- Pozos y arquetas											
3004	Resistencia a compresión	*	UNE EN 12350-1; UNE EN 12390-1,2,3,4	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	5	100	m^3		0	39,21 €	- €	
3003	Ensayos de hormigón fresco. Parte 2. Ensayo de asentamiento.	*	UNE EN 12350-2	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	5	100	m^3		0	11,42 €	- €	
	5.3.- Encachados y otros elementos											
3004	Resistencia a compresión	*	UNE EN 12350-1; UNE EN 12390-1,2,3,4	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	5	100	m^3	0	0	39,21 €	- €	
3003	Ensayos de hormigón fresco. Parte 2. Ensayo de asentamiento.	*	UNE EN 12350-2	PLIEGO PROYECTO / EHE-08	5	100	m^3	0	0	11,42 €	- €	

CÓDIGO	ENSAYO	OBSERV.	NORMA O PROCEDIMIENTO	NORMATIVA CONTROL PRODUCCION			PROYECTO		VALORACION PLAN PRODUCCION			OBSERVACIONES
				REFERENCIA	ENSAYOS Nº	ENSAYOS TAMAÑO LOTE	Ud	MEDICIÓN	Nº ENSAYOS	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	
	CAPÍTULO VI: CAMINOS DE ACCESO Y URBANIZACIÓN											
	6.- RELLENO CON MATERIAL GRANULAR EN TRASDOSADOS											
	6.1.- Identificación de los materiales											
0	Análisis granulométrico de material granular		UNE-EN 933-1	PLIEGO DE PROYECTO / PG-3	1	200	m^3		0	33,93 €	- €	
15	Límites de Atterberg		UNE 103103 UNE 103104	PLIEGO DE PROYECTO / PG-3	1	200	m^3		0	27,93 €	- €	
11	Ensayo de compactación. Próctor modificado		UNE 103501	PLIEGO DE PROYECTO / PG-3	1	1.000	m^3		0	11,00 €	- €	
2103	Contenido de compuestos de azufre		UNE-EN 1744-1	PLIEGO DE PROYECTO / PG-3	1	1.000	m^3		0	240,40 €	- €	
2102	Contenido de cloruros solubles en agua en áridos		UNE 103501	PLIEGO DE PROYECTO / PG-3	1	1.000	m^3		0	33,06 €	- €	
	6.2.- Compactación											
153	Densidad y humedad "in situ"	*	ASTM D-3017 ASTM D-2922	PLIEGO DE PROYECTO / PG-3	5	Margen	Margen		0		- €	Se realizará un mínimo de 5 puntos por desplazamiento
	7.- RELLENO LOCALIZADO EN OBRAS DE DRENAJE											Se aplicará cuando la ejecución del relleno sea posterior a la del propio terraplén adyacente, como es el caso de obras ejecutadas en zanja, arriñonados especiales de tubos, trasdoses de estructuras de hormigón, etc..
	7.1.- Identificación de los materiales											
12	Ensayo de compactación. Próctor normal		UNE 103500	PLIEGO DE PROYECTO / PG-3	1	5.000	m^3		0		- €	
11	Ensayo de compactación. Próctor modificado	*	UNE 103501	PLIEGO DE PROYECTO / PG-3	1	5.000	m^3		0		- €	En suelos seleccionados
1	Análisis granulométrico de suelos		UNE 103101	PLIEGO DE PROYECTO / PG-3	1	5.000	m^3		0		- €	
15	Límites de Atterberg		UNE 103103 UNE 103104	PLIEGO DE PROYECTO / PG-3	1	5.000	m^3		0		- €	
9	Determinación en laboratorio del Índice C.B.R. de un suelo		UNE 103502	PLIEGO DE PROYECTO / PG-3	1	5.000	m^3		0		- €	
100	Contenido de materia orgánica en suelos		UNE 103204	PLIEGO DE PROYECTO / PG-3	1	5.000	m^3		0		- €	
101	Contenido de sales solubles en suelos		NLT 114	PLIEGO DE PROYECTO / PG-3	1	5.000	m^3		0		- €	
54	Ensayo de hinchamiento libre en edómetro		UNE 103601	PLIEGO DE PROYECTO / PG-3	1	5.000	m^3		0		- €	
103	Contenido de yeso en suelos	*	NLT 115	PLIEGO DE PROYECTO / PG-3	1	5.000	m^3		0		- €	Sólo si se emplean suelos tolerables o de calidad inferior
51	Ensayo de colapso en suelos		NLT 254	PLIEGO DE PROYECTO / PG-3	1	5.000	m^3		0		- €	
	7.2.- Compactación											
153	Densidad y humedad "in situ"	*	ASTM D-3017 ASTM D-2922	PLIEGO DE PROYECTO / PG-3	5	5.000	m^2		0		- €	Se realizará un mínimo de 5 puntos por desplazamiento
	8.- ZAHORRAS											
	8.1.- Identificación del material											
	Se exigirá etiqueta de marcado CE y declaración CE de conformidad											
2000	Verificación planta de áridos		Modelo COPT	PLIEGO DE PROYECTO / PG-3	1	Por planta	Planta	1	1	300,51	300,51 €	
2018	Equivalente de arena de áridos		UNE-EN 933-8	PLIEGO DE PROYECTO / PG-3	1	5.000	m^3	550	1	16,37 €	16,37 €	
3	Análisis granulométrico de zahorra		UNE-EN 933-1	PLIEGO DE PROYECTO / PG-3	1	5.000	m^3	550	1	33,93 €	33,93 €	
15	Límites de Atterberg		UNE 103103 UNE 103104	PLIEGO DE PROYECTO / PG-3	1	5.000	m^3	550	1	27,93 €	27,93 €	
11	Ensayo de compactación. Próctor modificado		UNE 103501	PLIEGO DE PROYECTO / PG-3	1	5.000	m^3	550	1	72,15 €	72,15 €	
2022	Índice de lajas		UNE-EN 933-3	PLIEGO DE PROYECTO / PG-3	1	5.000	m^3	550	1	39,22 €	39,22 €	
2027	Porcentaje de partículas trituradas		UNE-EN 933-5	PLIEGO DE PROYECTO / PG-3	1	5.000	m^3	550	1	22,06 €	22,06 €	
2010	Coeficiente de Los Angeles		UNE-EN 1097-2	PLIEGO DE PROYECTO / PG-3	1	5.000	m^3	550	1	60,28 €	60,28 €	
	8.2.- Compactación											
153	Densidad y humedad "in situ"	*	ASTM D-3017 ASTM D-2922	PLIEGO DE PROYECTO / PG-3	7	3.500	m^2	2.200	7	15,03 €	105,21 €	Se realizará un mínimo de 5 puntos por desplazamiento
150	Carga con placa estática		NLT-357	PLIEGO DE PROYECTO / PG-3	2	7.000	m^2	2.200	2	97,56 €	195,12 €	
	9.- HORMIGÓN VIBRADO											Cuando el volumen de pavimentos de hormigón sea igual o superior a 10.000 m3 se aplicarán Recomendaciones propias de Obras Lineales (COPT, PG-3)
	9.1.- Ensayos característicos del hormigón en obra											Sólo se realizarán si no existe experiencia de uso en la dosificación propuesta
3004	Resistencia a compresión	*	UNE EN 12350-1; UNE EN12390-1,2,3,4	PLIEGO DE PROYECTO / PG-3 / E.H.E.-08	6	Fórmula de trabajo	Fórmula de trabajo		0	39,21	- €	En 6 amasadas diferentes se comprobará en 2 series de probetas por amasada sus resistencias a 7 y 28 días, consistencia y aire ocluído.
3003	Ensayos de hormigón fresco. Parte 2. Ensayo de asentamiento.		UNE EN 12350-2	PLIEGO DE PROYECTO / PG-3 / E.H.E.-08	6	Fórmula de trabajo	Fórmula de trabajo		0	11,42	- €	
3005	Resistencia a flexotracción	*	UNE-83300, 1 y 5	PLIEGO DE PROYECTO / PG-3 / E.H.E.						72,13		Si se exige en el pliego se harán los ensayos de resistencia a flexotracción en vez de los de compresión
3003	Ensayos de hormigón fresco. Parte 2. Ensayo de asentamiento.		UNE EN 12350-2	PLIEGO DE PROYECTO / PG-3 / E.H.E.-08						11,42		
3007	Determinación del contenido de aire del hormigón fresco. Método de presión.		UNE EN 12350-7	PLIEGO DE PROYECTO / PG-3 / E.H.E.-08						52,59		
	9.2.- Control del hormigón											
3001	Verificación planta hormigón		Modelo COPT	PLIEGO DE PROYECTO / PG-3 / E.H.E.-08	1	Planta	Planta	1	1	300,51	300,51 €	
3005	Resistencia a flexotracción		UNE-83300, 1 y 5	PLIEGO DE PROYECTO / PG-3 / E.H.E.	2	Día / Lote	Dia/Lote	1	2	72,13 €	144,26 €	
3003	Consistencia en Cono de Abrams		UNE EN 12350-2	PLIEGO DE PROYECTO / PG-3 / E.H.E.-08	2	Día / Lote	Dia/Lote	1	2	11,42 €	22,84 €	
3007	Determinación del contenido de aire del hormigón fresco. Método de presió		UNE EN 12350-7	PLIEGO DE PROYECTO / PG-3 / E.H.E.-08	2	Día / Lote	Dia/Lote	1	2	52,59 €	105,18 €	

CÓDIGO	ENSAYO	OBSERV.	NORMA O PROCEDIMIENTO	NORMATIVA CONTROL PRODUCCION			PROYECTO		VALORACION PLAN PRODUCCION			OBSERVACIONES
				REFERENCIA	ENSAYOS Nº	ENSAYOS TAMAÑO LOTE	Ud	MEDICIÓN	Nº ENSAYOS	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	
	CAPÍTULO VI: CAMINOS DE ACCESO Y URBANIZACIÓN											
	9.3.- Ensayos informativos y de acabado											
206	Determinación del espesor de la capa. Extracción de probetas testigo	*	NLT 314	PLIEGO DE PROYECTO / PG-3 / E.H.E.	6	500 m/ Dia	m		0	51,09	- €	En casos de resistencia inaceptable
3004	Resistencia a compresión		UNE EN 12350-1; UNE EN 12390-1,2,3,4	PLIEGO DE PROYECTO / PG-3 / E.H.E.-08	6	500 m/ Dia	m		0	39,21	- €	
3006	Resistencia a tracción indirecta sobre testigos	*	UNE 83302 , 6	PLIEGO DE PROYECTO / PG-3 / E.H.E.	6	500 m/ Dia	m		0	54,09	- €	Si se ha exigido en proyecto esta resistencia
	10.- EMULSIONES EMPLEADAS EN RIEGOS DE IMPRIMACIÓN, ADHERENCIA O TRATAMIENTOS SUPERFICIALES											
	Certificado de ensayos de control de fabricación				1	Partida						
4050	Carga de partículas	*	NLT 194	PLIEGO DE PROYECTO / PG-3	1	30 Tm/ Dia	Tm / Día		0		- €	Si el total a emplear es > 100 Tm
4060	Viscosidad Saybolt Furol de las emulsiones bituminosas		NLT 138	PLIEGO DE PROYECTO / PG-3	1	30 Tm/ Dia	Tm / Día		0		- €	
4051	Contenido en agua		NLT 137	PLIEGO DE PROYECTO / PG-3	1	30 Tm/ Dia	Tm / Día		0		- €	
4059	Tamizado de las emulsiones bituminosas		NLT 142	PLIEGO DE PROYECTO / PG-3	1	30 Tm/ Dia	Tm / Día		0		- €	
	11.- ÁRIDOS DE APORTACIÓN PARA RIEGOS Y TRATAMIENTOS SUPERFICIALES											
	11.1.- Áridos de cobertura para riegos de imprimación y/o curado											
2018	Equivalente de arena de áridos		UNE-EN 933-8	PLIEGO DE PROYECTO / PG-3	2	Tipo/Procedencia	Tipo / Procedencia		0		- €	
2002	% pasa tamiz 4 UNE		UNE EN 933-2	PLIEGO DE PROYECTO / PG-3	1	100	m^3		0		- €	
2001	% pasa tamiz 0,063 UNE		UNE EN 933-2	PLIEGO DE PROYECTO / PG-3	1	100	m^3		0		- €	
13	Humedad mediante secado en estufa		NLT 102	PLIEGO DE PROYECTO / PG-3	1	25	m^3		0		- €	
	11.2- Áridos para tratamientos superficiales											
	11.2.1.- Identificación de los áridos											
2000	Verificación planta de áridos		Modelo COPT	PLIEGO DE PROYECTO / PG-3					0		- €	
2005	Análisis granulométrico de áridos		UNE-EN 933-1	PLIEGO DE PROYECTO / PG-3	2	70	m^3		0		- €	
2012	Coeficiente de limpieza		NLT 172	PLIEGO DE PROYECTO / PG-3	2	70	m^3		0		- €	
13	Humedad		NLT-102	PLIEGO DE PROYECTO / PG-3	1	70	m^3		0		- €	
2010	Coeficiente de Los Angeles		UNE-EN 1097-2	PLIEGO DE PROYECTO / PG-3	1	1.500	m^3		0		- €	
2022	Índice de lajas		UNE-EN 933-3	PLIEGO DE PROYECTO / PG-3	1	1.500	m^3		0		- €	
2027	Porcentaje de partículas trituradas		UNE-EN 933-5	PLIEGO DE PROYECTO / PG-3	1	1.500	m^3		0		- €	
2203	Adhesividad por inmersión		NLT 166	PLIEGO DE PROYECTO / PG-3	1	1.500	m^3		0		- €	
2205	Coeficiente pulimento acelerado	*	NLT-174	PLIEGO DE PROYECTO / PG-3	1	Tipo/Procedencia	Tipo / Procedencia		0		- €	Sólo para el árido grueso
	11.2.2.- Control de ejecución			PLIEGO DE PROYECTO / PG-3								
4104	Dotación por cata. (Kg/m^2) de áridos		NLT 164	PLIEGO DE PROYECTO / PG-3	1	5.000	m^3		0		- €	
4105	Dotación por cata. (Kg/m^2) de betún residual		NLT 165	PLIEGO DE PROYECTO / PG-3	1	5.000	m^3		0		- €	
2007	Análisis granulométrico del árido combinado (extraído de las catas)		UNE-EN 933-1	PLIEGO DE PROYECTO / PG-3	1	5.000	m^3		0		- €	
	12.- MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE											Sólo se realizarán los ensayos previos para obras con un total igual o superior a 10.000 Tm de M.B.C., en cuyo caso se aplicarán Recomendaciones específicas de Obras Lineales (COPT, PG-3).
	12.1.- Ensayos previos de aptitud											
	Se exigirá etiqueta de marcado CE y declaración CE de conformidad											
4100	Verificación planta M.B.C.		Modelo COPT	PLIEGO DE PROYECTO / PG-3	1	Por planta	Planta		0	300,51	- €	
4116	Verificación de la fórmula de trabajo, etiqueta CE, de las MBC			PLIEGO DE PROYECTO / PG-3	1	Tipo	Tipo	0	0	450	- €	
4120	Ensayo de rodadura de las mezclas bituminosas mediante la pista de ensayo en laboratorio		UNE EN 12697-22	PLIEGO DE PROYECTO / PG-3	1	Tipo	Tipo	0	0	466,45	- €	
	Resistencia conservada a tracción indirecta (mezcla fabricada en el laboratorio)		UNE EN 12697-12	PLIEGO DE PROYECTO / PG-3	1	Tipo	Tipo	0	0	466,45	- €	
	Certificado de ensayos de análisis del betún			PLIEGO DE PROYECTO / PG-3	1	Tipo	Tipo	0	0		- €	
	12.2.- Control de fabricación de la mezcla bituminosa											
2005	Análisis granulométrico de áridos		UNE-EN 933-1	PLIEGO DE PROYECTO / PG-3	1	Día	Día	2	2	33,93	67,86 €	
2018	Equivalente de arena de áridos		UNE-EN 933-8	PLIEGO DE PROYECTO / PG-3	1	Día	Día	2	2	16,37	32,74 €	
2008	Azul de metileno		UNE-EN 933-9	PLIEGO DE PROYECTO / PG-3	1	Día	Día	2	2	67,93	135,86 €	
4101	Análisis granulométrico de los áridos recuperados de las mezclas bituminosas		UNE EN 12697-2	PLIEGO DE PROYECTO / PG-3	1	300	Tm	480	2	48,08 €	96,16 €	
4102	Contenido de ligante en mezclas bituminosas		UNE EN 12697-1	PLIEGO DE PROYECTO / PG-3	1	300	Tm	480	2	67,00 €	134,00 €	
4123	Contenido de huecos		UNE EN 12697-8	PLIEGO DE PROYECTO / PG-3	1	Día	Día	2	2	0	- €	
4124	Densidad aparente		UNE EN 12697-6	PLIEGO DE PROYECTO / PG-3	1	Día	Día	2	2	31,57	63,14 €	
4118	Pérdida de partículas	*	UNE EN 12697-17	PLIEGO DE PROYECTO / PG-3	1	Día	Día		0	120,2	- €	Para mezclas drenantes
	Resistencia conservada a tracción indirecta (mezcla fabricada en planta)		UNE EN 12697-12	PLIEGO DE PROYECTO / PG-3	1	15	Días	2	1	466,45 €	466,45 €	
4115	Temperatura de la mezcla en obra			PLIEGO DE PROYECTO / PG-3	1	Camión	Camión	34	34	5	170,00 €	

CÓDIGO	ENSAYO	OBSERV.	NORMA O PROCEDIMIENTO	NORMATIVA CONTROL PRODUCCION			PROYECTO		VALORACION PLAN PRODUCCION			OBSERVACIONES
				REFERENCIA	ENSAYOS Nº	ENSAYOS TAMAÑO LOTE	Ud	MEDICIÓN	Nº ENSAYOS	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	
	CAPÍTULO VI: CAMINOS DE ACCESO Y URBANIZACIÓN											
	12.3.- Control de compactación y extensión de la mezcla bituminosa											
206	Determinación del espesor de la capa. Extracción de probetas testigo		NLT 314	PLIEGO DE PROYECTO / PG-3	5	1.000	Tm	480	5	452,35 €	2.261,75 €	
4126	Densidad y espesor sobre testigos		UNE EN 12697-6	PLIEGO DE PROYECTO / PG-3	5	1.000	Tm	480	5	51,09 €	255,45 €	
4127	Densidad, espesor y huecos sobre testigos*		UNE EN 12697-6 UNE EN 12697-8	PLIEGO DE PROYECTO / PG-3	5	1.000	Tm	480	5	54,05 €	270,25 €	Para mezclas drenantes y discontínuas tipo BBTM B
	12.4.- Control final del acabado de la capa de mezcla bituminosa											
4113	Permeabilidad in situ mezclas drenantes	*	NLT 327	PLIEGO DE PROYECTO / PG-3	2	250	Tm	0	0	6,01 €	- €	Sólo para mezclas drenantes y discontínuas tipo BBTM B
	13.- MEZCLAS BITUMINOSAS EN FRÍO											Sólo se realizarán los ensayos previos para obras con un total igual o superior a 10.000 Tm de M.B.C., en cuyo caso se aplicarán Recomendaciones específicas de Obras Lineale COPT, PG-3)
	13.1.- Comprobación de la dosificación de la mezcla bituminosa											
4150	Verificación planta M.B.F.			PLIEGO DE PROYECTO / PG-3	1	Por planta	Planta		0		- €	
4151	Fórmula de trabajo de MB en frío			PLIEGO DE PROYECTO / PG-3	1	Tipo	Tipo		0		- €	
	13.2.- Control de fabricación de la mezcla bituminosa											
4101	Análisis granulométrico de los áridos recuperados de las mezclas bituminosas		UNE EN 12697-2	PLIEGO DE PROYECTO / PG-3	2	Día	Día		0		- €	
4102	Contenido de ligante en mezclas bituminosas		UNE EN 12697-1	PLIEGO DE PROYECTO / PG-3	2	Día	Día		0		- €	
	13.3.- Control de compactación y extensión de la mezcla bituminosa											
206	Determinación del espesor de la capa. Extracción de probetas testigo		NLT 314	PLIEGO DE PROYECTO / PG-3	5	1.000	Tm		0		- €	
4103	Densidad, espesor y huecos sobre testigos		NLT 168	PLIEGO DE PROYECTO / PG-3	5	1.000	Tm		0		- €	
	14.- MARCAS VIALES EN SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL											Si se considera necesario el control de estas unidades por la importancia de su volumen, se aplicarán Recomendaciones específicas de Obras Lineales de la COPT
	15.- SEÑALES Y CARTELES DE CIRCULACIÓN REFLECTANTES											
	16.- BARRERAS DE SEGURIDAD METÁLICAS											
	17.- BORDILLOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN											
	Se exigirá etiqueta de marcado CE y declaración CE de conformidad				1	Partida	Partida	1	1		- €	
3104	Características geométricas bordillos de hormigón	*	UNE-EN 1340	PLIEGO PROYECTO	1	Tipo / Fábrica	Tipo / Fabrica	0	0	43,01	- €	En obras con más de 1.000 ml
3109	Absorción de agua de bordillos		UNE-EN 1340	PLIEGO PROYECTO	1	Tipo / Fábrica	Tipo / Fabrica	1	1	50,09	50,09 €	
3111	Resistencia a la flexión	*	UNE-EN 1340	PLIEGO PROYECTO	1	Tipo / Fábrica	Tipo / Fabrica	0	0	96,16	- €	En obras con más de 1.000 ml
3108	Resistencia a la intemperie		UNE-EN 1340	PLIEGO PROYECTO	1	Tipo / Fábrica	Tipo / Fabrica	1	1	175,98	175,98 €	
3105	Coeficiente de desgaste bordillos de hormigón		UNE-EN 1340	PLIEGO PROYECTO	1	Tipo / Fábrica	Tipo / Fabrica	1	1	195,87	195,87 €	

TOTAL CAPÍTULO VI...	7.785,52 €	ok

CÓDIGO	ENSAYO	OBSERV.	NORMA O PROCEDIMIENTO	NORMATIVA CONTROL PRODUCCION			PROYECTO		VALORACION PLAN PRODUCCION			OBSERVACIONES
				REFERENCIA	ENSAYOS Nº	ENSAYOS TAMAÑO LOTE	Ud	MEDICIÓN	Nº ENSAYOS	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	
	CAPÍTULO VII: CONTROL DE EQUIPOS Y PUESTA EN MARCHA											
	1.-CONTROL A RECEPCIÓN DE EQUIPOS.											
7500	Día de Técnico de grado medio especialista	*			1	Jornada / mes	Jornada / mes	5	5	300	1.500,00 €	Solo en el caso de obras que requierán la instalación de equipos especiales.
	2.- CONTROL FINAL DE INSTALACIONES EN EDAR, ETAP, ESTACIONES DE BOMBEO Y DEPÓSITOS											
7500	Día de Técnico de grado medio especialista				1	Jornada / mes (*)	Jornada / mes (*)	15	15	300	4.500,00 €	El laboratorio de recepción supervisará las pruebas realizadas por el contratista o el laboratorio de autocontrol.
	3.- ANALÍTICA DE AGUAS, FANGOS Y TURBAS											
	3.1.- Analíticas de aguas residuales (Para E.D.A.R.)											
1500	Toma de muestras en contínuo			R.D. 509/1996 y R.D. 2116/1998. Normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.	8	Mes	Mes	6	48	72,12	3.461,76 €	El Control de Recepción se realizará mediante la toma de una muestra semanal en cada punto de control (agua residual bruta a entrada de EDAR y agua residual tratada a salida de EDAR) durante los cuatro últimos meses del período de puesta en marcha, salvo indicación en contrario del P.P.T.P. del Proyecto o del Pliego de Bases del Concurso. * Estos parámetros se analizarán cuando el vertido se realice a zonas sensibles de eutrofización o la EDAR se haya diseñado
1501	Determinación de DBO5 (por triplicado)				8	Mes	Mes	6	48	20	960,00 €	
1502	Determinación de DQO				8	Mes	Mes	6	48	18	864,00 €	
1503	Determinación de sólidos en suspensión				8	Mes	Mes	6	48	18	864,00 €	
1504	Determinación del contenido en nitrógeno total	*			8	Mes	Mes	6	48	23	1.104,00 €	
1505	Determinación del contenido en fósforo total				8	Mes	Mes	6	48	21	1.008,00 €	
1005	Determinación del pH	*			4	Mes	Mes	6	24	13,41	321,84 €	Adicionalmente se analizarán estos parámetros en muestras de agua residual tratada a salida de EDAR en el caso de querer obtener información para valorar una posible reutilización para
1506	Determinación de la conductividad electrica a 25ºC				4	Mes	Mes	6	24	13,41	321,84 €	
	3.2.- Analíticas de aguas residuales (Para reutilización.)											
	3.2.1.- Analíticas de aguas residuales para USOS URBANOS (Calidad 1.1 : residencial y Calidad 1.2: servicios)											
1507	Determinación del contenido en Nematodos intestinales	*	Método Bailinger modificado por Bouhoum&Schwartzbrod	R.D. 1620/2007. Régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas.	2	mes	mes	0	0	75	- €	AGUA DESTINADA A USOS URBANOS : CALIDAD 1.1 : RESIDENCIAL. Riego de jardines privados y descarga de aparatos sanitarios. CALIDAD 1.2: SERVICIOS.Riego de zonas verdes urbanas (parques, campos deportivos y similares), baldeo de calles, sistemas contraincendios y lavado industrial de vehículos
1508	Determinación del contenido en Escherichia coli		Recuento de bacterias E. coli beta-Glucuronidasa positivas		2	semana	semana	0	0	45	- €	
1503	Determinación de sólidos en suspensión		Gravimétria con filtro de fibra de vidrio		1	semana	semana	0	0	18	- €	
1509	Determinación de la turbidez		Nefelometría		2	semana	semana	0	0	15	- €	
1510	Determinación del contenido en Legionella spp	*	ISO 11731-1		1	mes	mes	0	0	90	- €	Cuando exista posibilidad de aerosolización del agua.
	3.2.2.- Analíticas de aguas residuales para USOS AGRICOLAS								0			
1506	Determinación de la conductividad electrica a 25ºC	*		R.D. 1620/2007. Régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas.	1	Instalación	Instalación	0	0	13,41	- €	Estos ensayos se realizarán inicialmente en cada instalación cuya agua se destine a USO AGRICOLA (CALIDAD: 2.1, 2.2 y 2.3). En el caso de sobrepasarse los máximos permitidos se realizará la determinación con periodicidad mensual.
1511	Relación de adsorción de sodio (RAS):calcio, magnesio y sodio				1	Instalación	Instalación	0	0	45	- €	
1512	Determinación del contenido en metales para reutilización de aguas residuales: boro, arsénico, berilio, cadmio, cobalto, cromo, cobre, manganeso, molibdeno, níquel, selenio, vanadio				1	Instalación	Instalación	0	0	275	- €	
	3.2.2.1- Analíticas de aguas residuales para USOS AGRICOLAS (Calidad 2.1)											
1507	Determinación del contenido en Nematodos intestinales	*	Método Bailinger modificado por Bouhoum&Schwartzbrod	R.D. 1620/2007. Régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas.	2	mes	mes	0	0	75	- €	AGUA DESTINADA A USOS AGRICOLAS : CALIDAD 2.1 : Riego de cultivos con sistema de aplicación de agua que permita el contacto directo del agua regenerada con las partes comestibles para alimentación humana en fresco.
1508	Determinación del contenido en Escherichia coli		Recuento de bacterias E. coli beta-Glucuronidasa positivas		1	semana	semana	0	0	45	- €	
1503	Determinación de sólidos en suspensión		Gravimétria con filtro de fibra de vidrio		1	semana	semana	0	0	18	- €	
1509	Determinación de la turbidez		Nefelometría		1	semana	semana	0	0	15	- €	
1513	Deteminación del contenido en Salmonella	*	Test presencia/ausencia		1	mes	mes	0	0	35	- €	Cuando se repita habitualmente que tres muestras presenten un contenido en E. coli igual o superior a 1000 ufc/100ml
1510	Determinación del contenido en Legionella spp	*	ISO 11731-1		1	mes	mes	0	0	90	- €	Cuando exista posibilidad de aerosolización del agua.
	3.2.2.2- Analíticas de aguas residuales para USOS AGRICOLAS (Calidad 2.2)											
1507	Determinación del contenido en Nematodos intestinales	*	Método Bailinger modificado por Bouhoum&Schwartzbrod	R.D. 1620/2007. Régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas.	2	mes	mes	0	0	150	- €	AGUA DESTINADA A USOS AGRICOLAS : CALIDAD 2.2 : - Riego de productos para consumo humano con sistema de aplicación de agua que no evita el contacto directo del agua regenerada con las partes comestibles, pero el consumo no es en fresco sino con un tratamiento industrial posterior; - Riego de pastos para consumo de animales
1508	Determinación del contenido en Escherichia coli		Recuento de bacterias E. coli beta-Glucuronidasa positivas		1	semana	semana	0	0	90	- €	
1503	Determinación de sólidos en suspensión		Gravimétria con filtro de fibra de vidrio		1	semana	semana	0	0	50	- €	
1513	Deteminación del contenido en Salmonella	*	Test presencia/ausencia		2	mes	mes	0	0	70	- €	Cuando se repita habitualmente que tres muestras presenten un contenido en E. coli igual o superior a 1000 ufc/100ml

CÓDIGO	ENSAYO	OBSERV.	NORMA O PROCEDIMIENTO	NORMATIVA CONTROL PRODUCCION			PROYECTO		VALORACION PLAN PRODUCCION			OBSERVACIONES
				REFERENCIA	ENSAYOS Nº	ENSAYOS TAMAÑO LOTE	Ud	MEDICIÓN	Nº ENSAYOS	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	
	CAPÍTULO VII: CONTROL DE EQUIPOS Y PUESTA EN MARCHA											
	3.2.2.3- Analíticas de aguas residuales para USOS AGRICOLAS (Calidad 2.3)											
1507	Determinación del contenido en Nematodos intestinales	*	Método Bailinger modificado por Bouhoum&Schwartzbrod	R.D. 1620/2007. Régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas.	2	mes	mes	0	0	150	- €	AGUA DESTINADA A USOS AGRICOLAS : CALIDAD 2.3 : - Riego localizado de cultivos leñosos que impida el contacto del agua regenerada con los frutos consumidos en alimentación humana; - Riego de cultivos de flores ornamentales, vivieros, invernaderos sin contacto directo del agua regenerada con las producciones; - Riego de cultivos industriales no alimentarios, vivieros, forrajes ensilados, cereales y semillas
1508	Determinación del contenido en Escherichia coli		Recuento de bacterias E. coli beta-Glucuronidasa positivas		1	semana	semana	0	0	90	- €	
1503	Determinación de sólidos en suspensión		Gravimétria con filtro de fibra de vidrio		1	semana	semana	0	0	50	- €	
1510	Determinación del contenido en Legionella spp		ISO 11731-1		1	mes	mes	0	0	70	- €	
	3.2.3.- Analíticas de aguas residuales para USOS INDUSTRIALES											
	3.2.3.1- Analíticas de aguas residuales para USOS INDUSTRIALES (Calidad 3.1)											
1507	Determinación del contenido en Nematodos intestinales (**)	*	Método Bailinger modificado por Bouhoum&Schwartzbrod	R.D. 1620/2007. Régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas.	1	semana	semana	0	0	150	- €	AGUA DESTINADA A USOS INDUSTRIALES : CALIDAD 3.1 : - Aguas de proceso y limpieza; - Otros usos industriales. ** Solo en el caso de aguas de proceso y limpieza para uso en la industria alimentaria. *** Solo para el caso de aguas de proceso de limpieza (excepto en la industria alimentaria) y en otros usos industriales,
1508	Determinación del contenido en Escherichia coli		Recuento de bacterias E. coli beta-Glucuronidasa positivas		1	semana	semana	0	0	90	- €	
1503	Determinación de sólidos en suspensión		Gravimétria con filtro de fibra de vidrio		1	semana	semana	0	0	50	- €	
1509	Determinación de la turbidez (***)		Nefelometría		1	semana	semana	0	0	100	- €	
1510	Determinación del contenido en Legionella spp		ISO 11731-1		1	mes	mes	0	0	70	- €	
1513	Deteminación del contenido en Salmonella	*	Test presencia/ausencia		2	mes	mes	0	0	70	- €	Solo en el caso de aguas de proceso y limpieza para uso en la industria alimentaria cuando se repita habitualmente que tres muestras presenten un contenido en E. coli igual o superior a 1000 ufc/100ml
	3.2.3.2- Analíticas de aguas residuales para USOS INDUSTRIALES (Calidad 3.2)											
1507	Determinación del contenido en Nematodos intestinales	*	Método Bailinger modificado por Bouhoum&Schwartzbrod	R.D. 1620/2007. Régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas.	1	semana	semana	0	0	150	- €	AGUA DESTINADA A USOS INDUSTRIALES : CALIDAD 3.2 : - Torres de refrigeración y condensadores evaporativos.
1508	Determinación del contenido en Escherichia coli		Recuento de bacterias E. coli beta-Glucuronidasa positivas		3	semana	semana	0	0	90	- €	
1503	Determinación de sólidos en suspensión		Gravimétria con filtro de fibra de vidrio		1	día	día	0	0	50	- €	
1509	Determinación de la turbidez		Nefelometría		1	día	día	0	0	100	- €	
1510	Determinación del contenido en Legionella spp		ISO 11731-1		3	semana	semana	0	0	70	- €	
	3.2.4.- Analíticas de aguas residuales para USOS RECREATIVOS											
	3.2.4.1- Analíticas de aguas residuales para USOS RECREATIVOS (Calidad 4.1)											
1507	Determinación del contenido en Nematodos intestinales	*	Método Bailinger modificado por Bouhoum&Schwartzbrod	R.D. 1620/2007. Régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas.	2	mes	mes	0	0	150	- €	AGUA DESTINADA A USOS RECREATIVOS : CALIDAD 4.1 : - Riego de campos de golf.
1508	Determinación del contenido en Escherichia coli		Recuento de bacterias E. coli beta-Glucuronidasa positivas		2	semana	semana	0	0	90	- €	
1503	Determinación de sólidos en suspensión		Gravimétria con filtro de fibra de vidrio		1	semana	semana	0	0	50	- €	
1509	Determinación de la turbidez		Nefelometría		2	semana	semana	0	0	100	- €	
1510	Determinación del contenido en Legionella spp	*	ISO 11731-1						0	70		Cuando exista posibilidad de aerosolización del agua. La frecuencia de ensayo se fijará para cada caso particular.
	3.2.4.2- Analíticas de aguas residuales para USOS RECREATIVOS (Calidad 4.2)											
1508	Determinación del contenido en Escherichia coli	*	Recuento de bacterias E. coli beta-Glucuronidasa positivas	R.D. 1620/2007. Régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas.	2	semana	semana	0	0	90	- €	AGUA DESTINADA A USOS RECREATIVOS : CALIDAD 4.2 : - Estanques, masas de agua y caudales circulantes ornamentales, en los que esté impedido el acceso del público al agua.
1503	Determinación de sólidos en suspensión		Gravimétria con filtro de fibra de vidrio		1	semana	semana	0	0	50	- €	
1505	Determinación del contenido en fósforo total	*			1	mes	mes	0	0	23	- €	Solo para el caso de aguas estancadas
	3.2.5.- Analíticas de aguas residuales para USOS AMBIENTALES											
	3.2.5.1- Analíticas de aguas residuales para USOS AMBIENTALES (Calidad 5.1)											
1508	Determinación del contenido en Escherichia coli	*	Recuento de bacterias E. coli beta-Glucuronidasa positivas	R.D. 1620/2007. Régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas.	2	semana	semana	0	0	90	- €	AGUA DESTINADA A USOS AMBIENTALES : CALIDAD 5.1 : - Recarga de acuiferos por percolación localizada a través del terreno.
1503	Determinación de sólidos en suspensión		Gravimétria con filtro de fibra de vidrio		1	semana	semana	0	0	50	- €	
1514	Determinación del contenido en nitratos				1	semana	semana	0	0	20	- €	
1504	Determinación del contenido en nitrógeno total				1	semana	semana	0	0	25	- €	
1505	Determinación del contenido en fósforo total				1	semana	semana	0	0	23	- €	
	3.2.5.2- Analíticas de aguas residuales para USOS AMBIENTALES (Calidad 5.2)										0	
1507	Determinación del contenido en Nematodos intestinales	*	Método Bailinger modificado por Bouhoum&Schwartzbrod	R.D. 1620/2007. Régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas.	1	semana	semana	0	0	150	- €	AGUA DESTINADA A USOS AMBIENTALES : CALIDAD 5.2 : - Recarga de acuiferos por inyección directa.
1508	Determinación del contenido en Escherichia coli		Recuento de bacterias E. coli beta-Glucuronidasa positivas		3	semana	semana	0	0	90	- €	
1503	Determinación de sólidos en suspensión		Gravimétria con filtro de fibra de vidrio		1	día	día	0	0	50	- €	
1509	Determinación de la turbidez		Nefelometría		1	día	día	0	0	100	- €	
1514	Determinación del contenido en nitratos				1	semana	semana	0	0	20	- €	
1504	Determinación del contenido en nitrógeno total				1	semana	semana	0	0	25	- €	
1505	Determinación del contenido en fósforo total				1	semana	semana	0	0	23	- €	
	3.2.5.3- Analíticas de aguas residuales para USOS AMBIENTALES (Calidad 5.3)											
1503	Determinación de sólidos en suspensión	*	Gravimétria con filtro de fibra de vidrio	R.D. 1620/2007. Régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas.	1	semana	semana	0	0	50	- €	AGUA DESTINADA A USOS AMBIENTALES : CALIDAD 5.2 : - Riego de bosques, zonas verdes y de otro tipo no accesibles al público; - Silvicultura.

CÓDIGO	ENSAYO	OBSERV.	NORMA O PROCEDIMIENTO	NORMATIVA CONTROL PRODUCCION			PROYECTO		VALORACION PLAN PRODUCCION			OBSERVACIONES
				REFERENCIA	ENSAYOS Nº	ENSAYOS TAMAÑO LOTE	Ud	MEDICIÓN	Nº ENSAYOS	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	
	CAPÍTULO VII: CONTROL DE EQUIPOS Y PUESTA EN MARCHA											
	3.3.- Analíticas de fangos										0	
1515	Determinación de materia seca en fangos			R.D. 1310/1990, por el que se regula la utilización de los lodos de depuración en el sector agrario.	4	Mes	Mes	6	24	18	432,00 €	
1516	Estabilidad en fangos				4	Mes	Mes	6	24	20	480,00 €	
1517	Determinación del pH en fangos	*										Adicionalmente se analizarán estos parámetros en el caso de querer obtener información para valorar una posible reutilización para uso agrario.
1518	Determinación del contenido en nitrógeno total											
1519	Determinación del contenido en fósforo total											
1520	Determiación del contenido en metales de fangos: cadmio, cromo, niquel, plomo, zinc y mercurio.											
	3.4.- Analíticas de aguas para consumo humano											
1521	**Análisis de control en red de distribución:** olor, sabor, turbidez, color conductividad eléctrica a 20ºC, pH, amonio, cloro libre residual, Escherichia coli, bacterias Coliformes y Enterococos	*		R.D. 140/2003 Criterios sanitarios de la calidad de agua de consumo público	1	Ramal	Ramal		0		- €	Solo para redes generales de abastecimiento localizadas posteriormente a una ETAP/depósito.
1522	**Análisis de control en depósitos de abastecimiento:** olor, sabor, turbidez, color conductividad eléctrica a 20ºC, pH, amonio, cloro libre residual, Escherichia coli, bacterias Coliformes y recuento de colonias a 22ºC y Clostridium perfringens.				1	depósito	depósito		0		- €	
1523	Parámetros microbiológicos (ANEXO A):	*										La realización de estos análisis solo será indicada para los casos en que sea necesario determinar la aptitud de un agua para poder utilizarse como agua de consumo humano.
1524	Parámetros químicos (ANEXO B.1):											
1525	Análisis parámetros químicos que se controlan según las especificaciones del producto (ANEXO B.2): Acrilamida, Epiclorhidrina, Cloruro de vinilo.											
1526	Parámetros indicadores (ANEXO C):											
1527	Análisis Radiactividad (ANEXO D): Dosis indicativa total, Tritio, Actividad alfa total y Actividad beta total.											
	3.5.- Analíticas de turbas											
1528	Análisis de turba incluyendo los parámetros: pH, conductividad, fósforo total, nitrógeno total, calcio, magnesio, sodio, potasio, hierro, manganeso, cobre, humedad, materia orgánica, extracto húmico, capacidad de intercambio y granulometria.			PLIEGO PROYECTO	1	Tipo / procedencia	Tipo / procedencia		0		- €	

TOTAL CAPÍTULO VII...	15.817,44 € ok

CÓDIGO	ENSAYO	OBSERV.	NORMA O PROCEDIMIENTO	ENSAYOS DE RECEPCIÓN		PROYECTO		VALORACION PLAN RECEPCION			OBSERVACIONES
				Nº	TAMAÑO LOTE	Ud	MEDICIÓN	Nº ENSAYOS	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	
	CAPÍTULO I: MOVIMIENTO DE TIERRAS										
	En el caso de las unidades de obra correspondientes a los apartados 2, 4, 5, 7, 8 y 9, se redactará el Plan de Control según indicaciones de la Dirección de Obra, tomando como referencia las Recomendaciones específicas para Control de Calidad de Obras Lineales										
	1.- MOVIMIENTO DE TIERRAS										
	1.1.- Identificación del terreno natural subyacente										
1	Análisis granulométrico de suelos	*	UNE 103101	1	Por elemento y tipo de suelo	Elemento/Tipo	2	4	29,92	119,68 €	Se dividirá la obra en al menos 4 lotes diferentes y se realizará como mínimo 1 ensayo por estrato diferente en profundidad no inferior a 2m
15	Límites de Atterberg		UNE 103103 UNE 103104			Elemento/Tipo	2	4	27,93	111,72 €	
14	Humedad mediante secado en estufa		UNE 103300			Elemento/Tipo	2	4	12,02	48,08 €	
101	Contenido de sales solubles en suelos		NLT 114			Elemento/Tipo	2	4	28,94	115,76 €	
100	Contenido de materia orgánica en suelos		UNE 103204			Elemento/Tipo	2	4	21,97	87,88 €	
54	Ensayo de hinchamiento libre en edómetro		UNE 103601			Elemento/Tipo	2	4	73,18	292,72 €	
9	Determinación en laboratorio del Índice C.B.R. de un suelo		UNE 103502			Elemento/Tipo	2	4	119,36	477,44 €	
12	Ensayo de compactación. Próctor normal		UNE 103500			Elemento/Tipo	2	4	51,75	207,00 €	
51	Ensayo de colpaso en suelos	*	NLT 254			Elemento/Tipo	2	0	64,82	- €	Para suelos tolerables y/o si el contenido en yeso >2%. También en suelos susceptibles de colapso (monogranulares, etc)
103	Contenido de yeso en suelos	*	NLT 115			Elemento/Tipo	2	0	40,46	- €	Si sales solubles >1%
55	Presión de hinchamiento de un suelo en edómetro	*	UNE 103602			Elemento/Tipo	2	0	76,20	- €	En el caso de hinchamiento libre en edómetro > 3%
	1.2.- Compactación										
153	Densidad y humedad "in situ"		ASTM D-3017 ASTM D-2922	5	2.000	m^2	7650	20	15,03	300,60 €	Se realizarán, al menos, cinco mediciones por visita
	1.3.- Comprobación en desmontes										
55	Presión de hinchamiento de un suelo en edómetro	*	UNE 103602						76,20		A disposición de Dirección de Obra para verificación, en su caso, de otras características geotécnicas del proyecto.
53	Ensayo de corte directo en suelos (sin consolidar y sin drenaje)		UNE 103401						103,03		
	2.- ESTABILIZACIÓN DE SUELOS CON CAL O CEMENTO										
	2.1.- Identificación del suelo a estabilizar (cuando sea de adición, no estabilización del terreno natural, en cuyo caso ya está ensayado en el apartado 1.1)										
	2.2.- Identificación de los materiales de adición										
	2.2.1.- Cal										
	2.2.2.- Cemento										
	2.2.3.- Agua										
	2.3.- Dosificación de la mezcla										
	2.4.- Control de ejecución (suelo estabilizado con cal)										
	2.5.- Control de ejecución (suelo estabilizado con cemento)										
	2.6.- Control de la compactación del suelo estabilizado										
	3.- TERRAPLENES										
	3.1.- Identificación de los materiales										
12	Ensayo de compactación. Próctor normal	*	UNE 103500	1	10.000	m^3	22345	3	51,75	155,25 €	Uno u otro según especifique el Pliego del Proyecto
11	Ensayo de compactación. Próctor modificado		UNE 103501	1	10.000	m^3	0	0	72,15	- €	
1	Análisis granulométrico de suelos		UNE 103101	1	10.000	m^3	22345	3	29,92	89,76 €	
15	Límites de Atterberg		UNE 103103 UNE 103104	1	10.000	m^3	22345	3	27,93	83,79 €	
9	Determinación en laboratorio del Índice C.B.R. de un suelo		UNE 103502	1	10.000	m^3	22345	3	119,36	358,08 €	
100	Contenido de materia orgánica en suelos		UNE 103204	1	10.000	m^3	22345	3	21,97	65,91 €	
101	Contenido de sales solubles en suelos		NLT 114	1	10.000	m^3	22345	3	28,94	86,82 €	
103	Contenido de yeso en suelos	*	NLT 115	1	10.000	m^3	0	0	40,46	- €	Si sales solubles >1%
54	Ensayo de hinchamiento libre en edómetro		UNE 103601	1	10.000	m^3	22345	3	73,18	219,54 €	
51	Ensayo de colapso en suelos	*	NLT 254	1	10.000	m^3	0	0	64,82	- €	Para suelos tolerables y/o si el contenido en yeso >2%. También en suelos susceptibles de colapso (monogranulares, etc)
6	Densidad relativa de las partículas de un suelo		UNE 103.302	1	10.000	m^3	22345	3	24,43	73,29 €	
55	Presión de hinchamiento de un suelo en edómetro	*	UNE 103602						40,46		A disposición de Dirección de Obra para comprobación de las características geomecánicas de los materiales
53	Ensayo de corte directo en suelos (sin consolidar y sin drenaje)		UNE 103401						103,03		
	3.2.- Compactación										
153	Densidad y humedad "in situ"		ASTM D-3017 ASTM D-2922	5	2.000	m^2	58000	145	15,03	2.179,35 €	Se realizarán, al menos, cinco mediciones por visita
150	Carga con placa estática	*	NLT 357	1	10.000	m^3	58000	6	97,56	585,36 €	En capas de asiento. Al menos 1 ensayoen cada tipo de sección (desmonte o terraplén)

CÓDIGO	ENSAYO	OBSERV.	NORMA O PROCEDIMIENTO	ENSAYOS DE RECEPCIÓN Nº	ENSAYOS DE RECEPCIÓN TAMAÑO LOTE	PROYECTO Ud	PROYECTO MEDICIÓN	VALORACION PLAN RECEPCION Nº ENSAYOS	VALORACION PLAN RECEPCION PRECIO UNITARIO	VALORACION PLAN RECEPCION IMPORTE	OBSERVACIONES
	CAPÍTULO I: MOVIMIENTO DE TIERRAS										
	En el caso de las unidades de obra correspondientes a los apartados 2, 4, 5, 7, 8 y 9, se redactará el Plan de Control según indicaciones de la Dirección de Obra, tomando como referencia las Recomendaciones específicas para Control de Calidad de Obras Lineales										
	4.- GEOTEXTILES (En superficie o drenes de banda)										
	5.- PEDRAPLENES (Incluso piedra para encachados)										
	6.- ESCOLLERAS										
	Se exigirá etiqueta de marcado CE y declaración CE de conformidad			1	Procedencia						
2153	Análisis granulométrico de material para escollera		UNE-EN 13383-1	1	Tipo / Procedencia	Tipo/Procedencia		0	41,39	- €	
2154	Forma partículas en escollera		UNE-EN 13383-1	1	Tipo / Procedencia	Tipo/Procedencia		0	41,39	- €	
2110	Resistencia frente a disoluciones de sulfato magnésico		UNE-EN 1367-2	1	Tipo / Procedencia	Tipo/Procedencia		0	100,86	- €	
2010	Coeficiente de desgaste Los Ángeles		UNE-EN 1097-2	1	Tipo / Procedencia	Tipo/Procedencia		0	60,28	- €	
2016	Determinación de la densidad, coeficiente de absorción, y contenido en agua en árido grueso		UNE 83134	1	Tipo / Procedencia	Tipo/Procedencia		0	41,97	- €	
2156	Resistencia a compresión simple de un testigo de roca (incluyendo extracción y tallado del testigo)		UNE-EN 13383-1	1	Tipo / Procedencia	Tipo/Procedencia		0	54,00	- €	
2151	Estabilidad frente a la acción de desmoronamiento en agua	*	NLT 255	1	Tipo / Procedencia	Tipo/Procedencia		0	72,15	- €	En el caso de contacto con flujos de agua
2152	Estabilidad frente a la acción de los ciclos humedad sequedad (25 ciclos)	*	NLT 260	1	Tipo / Procedencia	Tipo/Procedencia		0	168,41	- €	A criterio de Dirección de Obra en el caso de contacto con flujos de agua
	7.- GRAVAS PARA DRENES VERTICALES (Mejora del terreno)										
	8.- ESTRUCTURAS DE SUELO REFORZADO (Tierra armada y similares)										
	8.1.- Control del material de relleno										
	8.1.1.- Control de procedencia del material de relleno										
	8.1.2.- Control de ejecución del relleno										
	8.2.- Características de los flejes										
	8.3.- Compactación del relleno										
	9.- ANCLAJES DE ESTABILIZACIÓN DEL TERRENO										
	9.1.- Identificación de los aceros										
	9.1.1.- Barras corrugadas										
	9.1.2.- Cordones										
	9.2.- Caracterización de la lechada de inyección										
	9.3.- Control de puesta en carga de anclajes										
	9.4.- Control de las instalaciones										

TOTAL CAPÍTULO I...	5.658,03 €

CÓDIGO	ENSAYO	OBSERV.	NORMA O PROCEDIMIENTO	ENSAYOS DE RECEPCIÓN		PROYECTO		VALORACION PLAN RECEPCION			OBSERVACIONES
				Nº	TAMAÑO LOTE	Ud	MEDICIÓN	Nº ENSAYOS	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	
	CAPÍTULO II: IMPERMEABILIZACIÓN DE CANALES, EMBALSES, PRESAS Y DEPÓSITOS										
	1.- BARRERAS GEOSINTÉTICAS POLIMÉRICAS PARA CANALES, EMBALSES Y PRESAS.										
	Se exigirá etiqueta de marcado CE y declaración CE de conformidad	*	UNE-EN 13361 UNE-EN 13362								Adicionalmente se exigirá Certificado de idoneidad para contacto con agua de consumo, si este es su uso (indicado por R.D. 140/2003)
7504	Espesor		UNE-EN 1849-2	1	Tipo / procedencia	Tipo/Procedencia		0	24,73	- €	
7505	Masa por unidad de superfície		UNE-EN 1849-1	1	Tipo / procedencia	Tipo/Procedencia		0	24,73	- €	
7506	Permeabilidad al agua		UNE-EN 14150								
7507	Resistencia a la tracción y alargamiento		UNE-EN ISO 527-1, 2, 3, 4 y 5								
7508	Punzonamiento estático		UNE-EN ISO 12236								
7509	Resistencia al desgarro	*	UNE-EN 12310-2						206,05		Solo para aplicaciones sobre pendientes o superficies inclinadas o cuando esten sometidas a esfuerzos mecánicos
7510	Fricción, cizallamiento directo	*	UNE-EN ISO 12957-1						406,00		Solo para aplicaciones en las que se puedan producir movimientos diferenciales (pendientes y determinados dispositivos de anclaje)
7511	Fricción, plano inclinado		UNE-EN ISO 12957-2						406,00		
7512	Comportamiento a bajas temperaturas (plegado)	*	UNE-EN 495-5						154,53		Solo para aplicaciones en las que pueda estar expuesto a bajas temperaturas durante el almacenamiento, la construccion o la utilización.
7513	Dilatación térmica		ASTM D 696-91						125,00		
7514	Resistencia al envejecimiento a la intemperie		UNE-EN 12224								
7515	Resistencia a microorganismos		UNE-EN 12225						438,88		
7516	Resistencia a la oxidación		UNE-EN 14575								
7517	Resistencia a la fisuración bajo tensión en un medio ambiente activo		ASTM D 5397-99								
7518	Resistencia al lixiviado (solubilidad en agua)		UNE-EN 14451						525,00		
7519	Resistencia al arrancado o penetración de raices	*	PNE-CEN/TS 14416						257,56		Para aplicaciones en contacto con suelos revegetados
	2.- BARRERAS GEOSINTÉTICAS BITUMINOSAS PARA CANALES, EMBALSES Y PRESAS.										
	Se exigirá etiqueta de marcado CE y declaración CE de conformidad	*	UNE-EN 13361 UNE-EN 13362								Adicionalmente se exigirá Certificado de idoneidad para contacto con agua de consumo, si este es su uso (indicado por R.D. 140/2003)
7520	Espesor		UNE-EN 1849-1	1	Tipo / procedencia	Tipo/Procedencia		0	18,54	- €	
7521	Masa por unidad de superfície		UNE-EN 1849-1	1	Tipo / procedencia	Tipo/Procedencia		0	21,02	- €	
7506	Permeabilidad al agua		UNE-EN 14150						256,04		
7522	Resistencia a la tracción y alargamiento		UNE-EN 12311-1								
7508	Punzonamiento estático		UNE-EN ISO 12236								
7523	Resistencia al desgarro	*	UNE-EN 12310-1						206,05		la que indica la norma no existe. Solo para aplicaciones sobre pendientes o superficies inclinadas o cuando esten sometidas a esfuerzos mecánicos
7510	Fricción, cizallamiento directo	*	UNE-EN ISO 12957-1						406,00		Solo para aplicaciones en las que se puedan producir movimientos diferenciales (pendientes y determinados dispositivos de anclaje)
7511	Fricción, plano inclinado		UNE-EN ISO 12957-2						406,00		
7524	Comportamiento a bajas temperaturas (plegado)	*	UNE-EN 1109						154,53		Solo para aplicaciones en las que pueda estar expuesto a bajas temperaturas durante el almacenamiento, la construccion o la utilización.
7514	Resistencia al envejecimiento a la intemperie		UNE-EN 12224								
7515	Resistencia a microorganismos		UNE-EN 12225						438,88		
7516	Resistencia a al oxidación		UNE-EN 14575						515,11		
7518	Resistencia al lixiviado (solubilidad en agua)		UNE-EN 14451						525,00		
7519	Resistencia al arrancado o penetración de raices	*	PNE-CEN/TS 14416						257,56		Para aplicaciones en contacto con suelos revegetados

CÓDIGO	ENSAYO	OBSERV.	NORMA O PROCEDIMIENTO	ENSAYOS DE RECEPCIÓN		PROYECTO		VALORACION PLAN RECEPCION			OBSERVACIONES
				Nº	TAMAÑO LOTE	Ud	MEDICIÓN	Nº ENSAYOS	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	
	CAPÍTULO II: IMPERMEABILIZACIÓN DE CANALES, EMBALSES, PRESAS Y DEPÓSITOS										
	3.- BARRERAS GEOSINTÉTICAS DE ARCILLAS PARA CANALES, EMBALSES Y PRESAS.										
	Se exigirá etiqueta de marcado CE y declaración CE de conformidad	*	UNE-EN 13361 UNE-EN 13362								Adicionalmente se exigirá Certificado de idoneidad para contacto con agua de consumo, si este es su uso (indicado por R.D. 140/2003)
7525	Espesor		UNE-EN ISO 9863-1	1	Tipo / procedencia	Tipo/Procedencia		0	18,54	- €	
7526	Masa por unidad de superfície		UNE-EN 14196	1	Tipo / procedencia	Tipo/Procedencia		0	87,57	- €	
7527	Permeabilidad al agua		ASTM D 5887-95								
7528	índice de hinchamiento		ASTM D 5890-95						18,54		
7529	Resistencia a la tracción y alargamiento		UNE-EN ISO 10319								
7508	Punzonamiento estático		UNE-EN ISO 12236								
7510	Fricción, cizallamiento directo	*	UNE-EN ISO 12957-1						406,00		Solo para aplicaciones en las que se puedan producir movimientos diferenciales (pendientes y determinados dispositivos de anclaje)
7511	Fricción, plano inclinado		UNE-EN ISO 12957-2						406,00		
7514	Resistencia al envejecimiento a la intemperie	*	UNE-EN 12224						927,00		Solo en el caso de exposición a la intemperie sin una cobertura de protección adecuada
7515	Resistencia a microorganismos		UNE-EN 12225						438,88		
7518	Resistencia al lixiviado (solubilidad en agua)		UNE-EN 14451						525,00		
7530	Resistencia a los ciclos mojado/secado	*	PNE-CEN/TS 14417						275,00		Solo para aplicaciones en las que el producto se vea sometido a esta alternancia de acciones
7531	Resistencia a los ciclos congelación/descongelación	*	PNE-CEN/TS 14418						275,00		Solo para aplicaciones en las que el producto se vea sometido a esta alternancia de acciones
7519	Resistencia al arrancado o penetración de raices	*	PNE-CEN/TS 14416						257,56		Para aplicaciones en contacto con suelos revegetados
	4.- MORTEROS Y RESINAS PARA IMPERMEABILIZACIÓN										
	Certificado de idoneidad para contacato con agua de consumo	*	R.D. 140/2003								Solo en el caso de que este sea su uso
3503	Resistencia a compresion a la edad de 28 días		UNE-EN 1015/11	1	Tipo / procedencia	Tipo/Procedencia	1	1	97,00	97,00 €	
3504	Adhesión al hormigón a la edad de 28 días		UNE-EN 1542	1	Tipo / procedencia	Tipo/Procedencia	1	1	55,00	55,00 €	
	5.- CONTROL DE LA UNIDAD TERMINADA.										
7532	Jornada de tácnico para comprobación de soldaduras de canal central mediante pruebas de estanqueidad por presión de aire	*		1	Jornada/400m^2	Jornada/400m^2		0	300,00	- €	El laboratorio de recepción supervisará las pruebas realizadas por el contratista o el laboratorio de autocontrol.
7533	Jornada de técnico para comprobación de soldadura por extrusión mediante el método de la campana de vacío o método del chispómetro					Jornada/400m^2		0	300,00	- €	
7534	Jornada de técnico para la supervisión de prueba de estanqueidad de elemento terminado mediante tecnología electrica de detección de fugas	*		1	Jornada / balsa (*)	Jornada/Balsa		0	300,00	- €	El laboratorio de recepción supervisará las pruebas realizadas por el contratista o el laboratorio de autocontrol.
7535	Jornada de técnico para la supervisión de prueba de estanqueidad en depósitos	*		1	Jornada / depósito (*)	Jornada/depósito		0	300,00	- €	El laboratorio de recepción supervisará las pruebas realizadas por el contratista o el laboratorio de autocontrol.

TOTAL CAPÍTULO II... 152,00 €

CÓDIGO	ENSAYO	OBSERVACIONES	NORMA O PROCEDIMIENTO	ENSAYOS DE RECEPCIÓN Nº	ENSAYOS DE RECEPCIÓN TAMAÑO LOTE	PROYECTO Ud	PROYECTO MEDICIÓN	VALORACION PLAN RECEPCION Nº ENSAYOS	VALORACION PLAN RECEPCION PRECIO UNITARIO	VALORACION PLAN RECEPCION IMPORTE	OBSERVACIONES
	CAPÍTULO III: CONDUCCIONES										
	NOTAS: **Para el control de los materiales de los distintos tipos de conducción, en aquellas características en que no se prevea la realización de ensayos de recepción, se exigirá la entrega del correspondiente certificado acreditativo de calidad del producto, y en caso de no tenerlos, los certificados de los ensayos completos.** **Las pruebas de funcionamiento de las conducciones se realizarán de manera conjunta con el contratista, en cumplimiento de los P.P.T.G. Del M.O.P.U.. El equipo de control de recepción aportará a dichas pruebas los medios de medida calibrados y realizará la supervisión de las condiciones de ensayo. Todos los medios auxiliares serán de cuenta del contratista con cargo al control de producción.**										
	1.- MOVIMIENTO DE TIERRAS PARA ZANJAS										
	1.1.- Identificación del material de fondo de la zanja. Caracterización del Terreno Natural Subyacente. (T.N.S.)										
12	Ensayo de compactación. Próctor normal		UNE 103500	1	500 m / Tipo material	Tipo material	2	2	51,75	103,50 €	
100	Contenido de materia orgánica en suelos		UNE 103204	1	500 m / Tipo material	Tipo material	2	2	21,97	43,94 €	
101	Contenido de sales solubles en suelos		NLT 114	1	500 m / Tipo material	Tipo material	2	2	28,94	57,88 €	
103	Contenido de yeso en suelos		NLT 115	1	500 m / Tipo material	Tipo material	2	2	40,46	80,92 €	
51	Ensayo de colapso en suelos		NLT 254	1	500 m / Tipo material	Tipo material	2	2	64,82	129,64 €	
54	Ensayo de hinchamiento libre en edómetro		UNE-103601	1	500 m / Tipo material	Tipo material	2	2	73,18	146,36 €	
	1.2.- Identificación de los materiales de relleno (de excavación o de aportación)										
12	Ensayo de compactación. Próctor normal		UNE 103500	1	10.000	m^3	8215	1	51,75	51,75 €	
11	Ensayo de compactación. Próctor modificado		UNE 103501	1	10.000	m^3	8215	1	72,15	72,15 €	
1	Análisis granulométrico de suelos		UNE 103101	1	10.000	m^3	8215	1	29,92	29,92 €	
15	Límites de Atterberg		UNE 103103-103104	1	10.000	m^3	8215	1	27,93	27,93 €	
100	Contenido de materia orgánica en suelos		UNE 103204	1	10.000	m^3	8215	1	21,97	21,97 €	
101	Contenido de sales solubles en suelos		NLT 114	1	10.000	m^3	8215	1	28,94	28,94 €	
103	Contenido de yeso en suelos		NLT 115	1	10.000	m^3	8215	1	40,46	40,46 €	
51	Ensayo de colapso en suelos		NLT 254	1	10.000	m^3	8215	1	64,82	64,82 €	
54	Ensayo de hinchamiento libre en edómetro		UNE-103601	1	10.000	m^3	8215	1	73,18	73,18 €	
500	Contenido de sulfatos	*	UNE 7131	1	10.000	m^3	0	0	31,60	- €	Para tubos de hormigón y acero
501	Acidez Baumann-Gulli		UNE 7234	1	10.000	m^3	0	0	48,79	- €	
502	Resistividad del terreno		NF EN 61010-1, NF EN 61557 parte 1 y 5, NF EN 61326-1	1	500 m / Tipo material	Tipo material	0	0	80,00	- €	
	1.3.- Compactación										
	1.3.1- Compactación en zona urbana										
153	Densidad y humedad in situ (recubrimiento tubería)	*	ASTM-D-3017 / D-2922	5	500	ml	200	5	15,03	75,15 €	Se realizará el ensayo a 30 cm de altura sobre la clave de la tubería. En zonas sin carga de tráfico y si no se exige más en el P.P.T.P. bastará con esta comprobación. Se realizarán un mínimo de 5 puntos por visita y un mínimo de 2 puntos entre pozos
153	Densidad y humedad in situ (relleno superior zanja)	*	ASTM-D-3017 / D-2922	5	500 m / Tongada	m	200	5	15,03	75,15 €	En zonas con carga de tráfico o que se exija en el P.P.T.P. se comprobará todo el relleno de la zanja.Se realizarán un mínimo de 5 puntos por visita y un mínimo de 2 puntos entre pozos
	1.3.2- Compactación en zona rural										
153	Densidad y humedad in situ (recubrimiento tubería)	*	ASTM-D-3017 / D-2922	5	500	ml	2910	30	15,03	450,90 €	Se realizará el ensayo a 30 cm de altura sobre la clave de la tubería. En zonas sin carga de tráfico y si no se exige más en el P.P.T.P. bastará con esta comprobación. Se realizarán un mínimo de 5 puntos por visita y un mínimo de 2 puntos entre pozos
153	Densidad y humedad in situ (relleno superior zanja)	*	ASTM-D-3017 / D-2922	5	500 m / Tongada	500 m / Tongada	2910	20	15,03	300,60 €	En zonas con carga de tráfico o que se exija en el P.P.T.P. se comprobará todo el relleno de la zanja.Se realizarán un mínimo de 5 puntos por visita y un mínimo de 2 puntos entre pozos
	2.- ARENA EN LECHO DE ZANJAS										
2005	Análisis granulométrico de áridos		UNE EN 933-1	1	1000 m / Tipo material	m	2910	3	33,93	101,79 €	
2102	Contenido de cloruros solubles en agua en áridos	*	UNE-EN 1744-1	1	Tipo / Procedencia	Tipo		2	33,06	66,12 €	Para tubos de hormigón y acero
2103	Contenido de compuestos de azufre		UNE-EN 1744-1	1	Tipo / Procedencia	Tipo/Procedencia		2	240,40	480,80 €	
	3.- HORMIGÓN EN ELEMENTOS AUXILIARES										
	3.1.- Asiento y protección de conducciones										
3004	Resistencia a compresión	*	UNE EN 12350-1; UNE EN12390-1,2,3,4	1	500	ml		0	39,21	- €	No serán necesarios estos ensayos si se tiene documentada experiencias anteriores de su empleo en otras obras con los mismos materiales y dosificación
3003	Ensayos de hormigón fresco. Parte 2. Ensayo de asentamiento.		UNE EN 12350-2	1	500	ml		0	11,42	- €	
	3.2.- Pequeños pozos y arquetas (Menos de 3 m^2 de superficie en planta)										
3004	Resistencia a compresión	*	UNE EN 12350-1; UNE EN12390-1,2,3,4	2	20	Uds.	50	6	39,21	235,26 €	No serán necesarios estos ensayos si se tiene documentada experiencias anteriores de su empleo en otras obras con los mismos materiales y dosificación
3003	Ensayos de hormigón fresco. Parte 2. Ensayo de asentamiento.		UNE EN 12350-2	2	20	Uds.	50	6	11,42	68,52 €	

CÓDIGO	ENSAYO	OBSERVACIONES	NORMA O PROCEDIMIENTO	ENSAYOS DE RECEPCIÓN		PROYECTO		VALORACION PLAN RECEPCION			OBSERVACIONES
				Nº	TAMAÑO LOTE	Ud	MEDICIÓN	Nº ENSAYOS	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	
	CAPÍTULO III: CONDUCCIONES										
	NOTAS: **Para el control de los materiales de los distintos tipos de conducción, en aquellas características en que no se prevea la realización de ensayos de recepción, se exigirá la entrega del correspondiente certificado acreditativo de calidad del producto, y en caso de no tenerlos, los certificados de los ensayos completos.** **Las pruebas de funcionamiento de las conducciones se realizarán de manera conjunta con el contratista, en cumplimiento de los P.P.T.G. Del M.O.P.U.. El equipo de control de recepción aportará a dichas pruebas los medios de medida calibrados y realizará la supervisión de las condiciones de ensayo. Todos los medios auxiliares serán de cuenta del contratista con cargo al control de producción.**										
	3.3.- Grandes pozos y arquetas (Más de 3 m^2 de superficie en planta)										
3004	Resistencia a compresión	*	UNE EN 12350-1; UNE EN12390-1,2,3,4	2	100	m^3		0	39,21	- €	Se realizará un ensayo (serie de probetas) en, al menos, cada una de las siguientes partes: Cimentación, o solera, alzados o muros y losa o cubrición.
3003	Ensayos de hormigón fresco. Parte 2. Ensayo de asentamiento.		UNE EN 12350-2	2	100	m^3		0	11,42	- €	
	3.4.- Otros elementos										
3004	Resistencia a compresión	*	UNE EN 12350-1; UNE EN12390-1,2,3,4	2	100	m^3	50	2	39,21	78,42 €	
3003	Ensayos de hormigón fresco. Parte 2. Ensayo de asentamiento.		UNE EN 12350-2	2	100	m^3	50	2	11,42	22,84 €	
	4.- TUBOS DE FUNDICIÓN										
	4.1.- Características del material										
	4.1.1.- Fundición										
5500	Verificación planta prefabricados		Modelo GIASA	1	Procedencia	Procedencia		0	360,61	- €	
5501	Tracción	*	UNE EN 545	1	Tipo / Diámetro	Tipo/Diámetro		0	39,50	- €	Sólo para obras con más de 500 metros por diámetro
5502	Alargamiento rotura		UNE EN 545	1	Tipo / Diámetro	Tipo/Diámetro		0	31,73	- €	
5503	Dureza Brinell		UNE EN 545	1	Tipo / Diámetro	Tipo/Diámetro		0	13,82	- €	
	4.1.2.- Tubos (en fábrica o antes de su colocación)										
5504	Características dimensionales	*	UNE EN 545	1	200	Tubos		0	6,52	- €	
5505	Prueba estanqueidad	*	UNE EN 545						120,20		**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
5506	Ensayo de presión		UNE EN 545						120,20		**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
	4.1.3.- Revestimiento exterior										
5155	Espesor de cinc		UNE EN ISO 2808/ UNE EN ISO 1461	1	200	Tubos		0	75,09	- €	
5156	Espesor de acabado bituminosa		UNE EN ISO 2808	1	200	Tubos		0	86,02	- €	
5156	Espesor de acabado resina		UNE EN ISO 2808	1	200	Tubos		0	86,02	- €	
	4.1.4.- Revestimiento interior										
5507	Resistencia mortero	*	UNE EN 545	1	200	Tubos		0	81,46	- €	**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
5508	Espesor mortero		UNE EN 545	1	200	Tubos		0	15,19	- €	
5509	Aspecto superficial		UNE EN 545	1	200	Tubos		0	17,17	- €	
	4.2.- Pruebas de la tubería colocada en zanja										
7501	Presión interior	*	P.P.T.G.T.A.A.	1	500	ml		0	120,20	- €	Se probará el 100 % de la red
7502	Estanqueidad		P.P.T.G.T.A.A.	1	500	ml		0	120,20	- €	
	5.- TUBOS DE ACERO										
	5.1.- Características del material										
	5.1.1.- Acero										
5015	Ensayo de flexión por choque .Resiliencia	*	UNE EN 7475	1	Colada	Colada		0	65,65	- €	Sólo para obras con más de 500 metros por diámetro
5017	Ensayo de tracción determinando resistencia, límite elastíco y alargamiento. Incluyendo mecanizado de probetas.		UNE EN 10002	1	Colada	Colada		0	60,10	- €	
5510	Carbono		UNE 7014	1	Colada	Colada		0	27,15	- €	
5511	Fósforo		UNE 7029	1	Colada	Colada		0	22,99	- €	
5512	Azufre		UNE 7019	1	Colada	Colada		0	22,99	- €	
	5.1.2.- Tubos (en fábrica o antes de su colocación)										
5513	Tracción unión soldada	*	UNE EN 895	1	Tipo / Diámetro	Tipo/Diámetro		0		- €	Sólo para obras con más de 500 metros por diámetro
5514	Plegado unión soldada		UNE EN 910	1	Tipo / Diámetro	Tipo/Diámetro		0	38,51	- €	
5515	Características dimensionales		P.P.T.G.T.A.A.	1	200	Tubos		0	60,61	- €	
5516	Prueba estanqueidad	*							120,20		**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
5517	Rotura presión hidráulica	*							120,20		**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
	5.1.3.- Revestimiento exterior										
5156	Espesor		UNE EN ISO 2808	1	200	Tubos		0	86,02	- €	
	5.1.4.- Revestimiento interior										
5156	Espesor		UNE EN ISO 2808	1	200	Tubos		0	86,02	- €	

CÓDIGO	ENSAYO	OBSERVACIONES	NORMA O PROCEDIMIENTO	ENSAYOS DE RECEPCIÓN Nº	ENSAYOS DE RECEPCIÓN TAMAÑO LOTE	PROYECTO Ud	PROYECTO MEDICIÓN	VALORACION PLAN RECEPCION Nº ENSAYOS	VALORACION PLAN RECEPCION PRECIO UNITARIO	VALORACION PLAN RECEPCION IMPORTE	OBSERVACIONES
	CAPÍTULO III: CONDUCCIONES										
	NOTAS: **Para el control de los materiales de los distintos tipos de conducción, en aquellas características en que no se prevea la realización de ensayos de recepción, se exigirá la entrega del correspondiente certificado acreditativo de calidad del producto, y en caso de no tenerlos, los certificados de los ensayos completos.** **Las pruebas de funcionamiento de las conducciones se realizarán de manera conjunta con el contratista, en cumplimiento de los P.P.T.G. Del M.O.P.U.. El equipo de control de recepción aportará a dichas pruebas los medios de medida calibrados y realizará la supervisión de las condiciones de ensayo. Todos los medios auxiliares serán de cuenta del contratista con cargo al control de producción.**										
	5.2.- Pruebas de la tubería colocada en zanja										
5058	Inspección por Líquidos penetrantes (Por visita de inspección)		UNE EN 571		10 % de la red	m		0	180,00	- €	Estimamos 500m de inspección por visita
5055	Ensayo radiográfico o ultrasonidos soldaduras (Por visita de inspección)		UNE- EN 1435 / UNE EN 1714	1	500m (10 % de la red)	m		0			
5518	Presión interior	*	P.P.T.G.T.A.A.	1	500	ml		0	120,20	- €	Se probará el 100 % de la red
5519	Estanqueidad		P.P.T.G.T.A.A.	1	500	ml		0	120,20	- €	
	6.- TUBOS DE HORMIGÓN EN MASA Y OVOIDES										
	6.1.- Características del material										
	6.1.1.- Hormigón										
3004	Resistencia a compresión	*	UNE EN 12350-1; UNE EN12390-1,2,3,4	2	100	m^3		0	39,21	- €	**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
3003	Ensayos de hormigón fresco. Parte 2. Ensayo de asentamiento.		UNE EN 12350-2	2	100	m^3		0	11,42	- €	**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
	6.1.2.- Tubos (en fábrica o antes de su colocación)										
	Se exigirá etiqueta de marcado CE y declaración CE de conformidad										
3002	Verificación planta prefabricados		Modelo GIASA	1	Procedencia	Procedencia		0	360,61	- €	
3512	Características geométricas de los tubos		UNE EN 1916	1	200	Tubos		0	51,09	- €	
3513	Prueba estanqueidad	*	UNE EN 1916						120,20		**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
3514	Flexión longitudinal	*	UNE EN 1916						251,52		**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
3102	Resistencia mecánica (aplastamiento)	*	UNE EN 1916	1	Tipo / Diámetro	Tipo/Diámetro		0	210,35	- €	Sólo en obras con más de 500 m por diámetro
	6.2.- Pruebas de la tubería colocada en zanja										
7646	Prueba por tramos		P.P.T.G.S.P.	1	10 % de la red	m		0	120,20	- €	Estimamos 500m de inspección por visita
	7.- TUBOS DE HORMIGÓN ARMADO PARA SANEAMIENTO										
	7.1.- Características del material										
	7.1.1.- Hormigón										
3004	Resistencia a compresión	*	UNE EN 12350-1; UNE EN12390-1,2,3,4	2	100	m^3		0	39,21	- €	**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
3003	Ensayos de hormigón fresco. Parte 2. Ensayo de asentamiento.		UNE EN 12350-2	2	100	m^3		0	11,42	- €	**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
	7.1.2.- Acero										
	7.1.2.1.- Control documental										
	Se exigirá etiqueta de marcado CE y declaración CE de conformidad cuando entre en vigor			1	Partida	Partida		0		- €	
5027	Distintivo de calidad oficialmente reconocido	*	EHE-08 Anejo 19	1	Partida	Partida		0	50,46	- €	En caso de presentación de este documento ne será necesaria la realización de ensayos en control de producción.
5025	Se exigirá certificado de conformidad frente a corrosión bajo tensión	*	Art. 34 EHE-08	1	Partida	Partida		0	48,14	- €	Sólo se exigirá para suministros superiores a 100 Tm
5026	Se exigirá copia del certificado de trazabilidad	*	Art. 89 EHE-08	1	Partida	Partida		0	22,84	- €	Sólo se exigirá para suministros superiores a 100 Tm
	7.1.2.2.- Ensayos										
5017	Ensayo de tracción determinando resistencia, límite elástico y alargamiento, estricción y módulo de elasticidad.	*	UNE EN ISO 15630-3	2	Diámetro	Diámetro		0		- €	En el caso de posesión de distintivo de calidad según Anejo 19 de EHE-08, no será necesaria la realización de estos ensayos en control de producción
	7.1.3.- Tubos (en fábrica o antes de su colocación)										
	Se exigirá etiqueta de marcado CE y declaración CE de conformidad										
3002	Verificación planta prefabricados		Modelo GIASA	1	Procedencia	Procedencia		0	360,61	- €	
3100	Características geométricas tubos prefabricados de hormigón		UNE EN 1916	1	200	Tubos		0	51,09	- €	
3513	Prueba estanqueidad	*	UNE EN 1916						120,20		**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
3514	Flexión longitudinal	*	UNE EN 1916						251,52		**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
3102	Resistencia mecánica (aplastamiento)	*	UNE EN 1916	1	Tipo / Diámetro	Tipo/Diámetro		0	210,35	- €	Sólo en obras con más de 500 m por diámetro
	7.2.- Pruebas de la tubería colocada en zanja										
7646	Prueba por tramos		P.P.T.G.T.S.P.	1	10 % de la red	m		0	120,20	- €	Máximo 500m por prueba

CÓDIGO	ENSAYO	OBSERV.	NORMA O PROCEDIMIENTO	ENSAYOS DE RECEPCIÓN		PROYECTO		VALORACION PLAN RECEPCION			OBSERVACIONES
				Nº	TAMAÑO LOTE	Ud	MEDICIÓN	Nº ENSAYOS	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	
	CAPÍTULO III: CONDUCCIONES										
	NOTAS: **Para el control de los materiales de los distintos tipos de conducción, en aquellas características en que no se prevea la realización de ensayos de recepción, se exigirá la entrega del correspondiente certificado acreditativo de calidad del producto, y en caso de no tenerlos, los certificados de los ensayos completos.** **Las pruebas de funcionamiento de las conducciones se realizarán de manera conjunta con el contratista, en cumplimiento de los P.P.T.G. Del M.O.P.U.. El equipo de control de recepción aportará a dichas pruebas los medios de medida calibrados y realizará la supervisión de las condiciones de ensayo. Todos los medios auxiliares serán de cuenta del contratista con cargo al control de producción.**										
	8.- TUBOS DE HORMIGÓN ARMADO O PRETENSADO PARA ABASTECIMIENTO										
	8.1.- Características del material										
	8.1.1.- Hormigón										
3004	Resistencia a compresión	*	UNE EN 12350-1; UNE EN12390-1,2,3,4	2	100	m^3		0	39,21	- €	**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
3003	Ensayos de hormigón fresco. Parte 2. Ensayo de asentamiento.	*	UNE EN 12350-2	2	100	m^3		0	11,42	- €	**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
	8.1.2.- Acero										
	8.1.2.1.- Control documental										
	Se exigirá etiqueta de marcado CE y declaración CE de conformidad cuando entre en vigor			1	Partida	Partida		0		- €	
5027	Distintivo de calidad oficialmente reconocido	*	EHE-08 Anejo 19	1	Partida	Partida		0	50,46	- €	En caso de presentación de este documento ne será necesaria la realización de ensayos en control de producción.
5025	Se exigirá certificado de conformidad frente a corrosión bajo tensión	*	Art. 34 EHE-08	1	Partida	Partida		0	48,14	- €	Sólo se exigirá para suministros superiores a 100 Tm
5026	Se exigirá copia del certificado de trazabilidad	*	Art. 89 EHE-08	1	Partida	Partida		0	22,84	- €	Sólo se exigirá para suministros superiores a 100 Tm
	8.1.2.2.- Ensayos										
5017	Ensayo de tracción determinando resistencia, límite elástico y alargamiento, estricción y módulo de elasticidad.	*	UNE EN ISO 15630-3	2	Diámetro	Diámetro		0		- €	En el caso de posesión de distintivo de calidad según Anejo 19 de EHE-08, no será necesaria la realización de estos ensayos en control de producción
	8.1.3.- Tubos (en fábrica o antes de su colocación)										
	Se exigirá etiqueta de marcado CE y declaración CE de conformidad										
3002	Verificación planta prefabricados		Modelo GIASA	1	Procedencia	Procedencia		0	360,61	- €	
3100	Características geométricas tubos prefabricados de hormigón		UNE EN 1916	1	200	Tubos		0	51,09	- €	
3513	Prueba estanqueidad	*	UNE EN 1916						120,20		**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
3514	Flexión longitudinal	*	UNE EN 1916						251,52		**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
3102	Resistencia mecánica (aplastamiento)	*	UNE EN 1916	1	Tipo / Diámetro	Tipo/Diámetro		0	210,35	- €	Sólo en obras con más de 500 m por diámetro
	8.2.- Pruebas de la tubería colocada en zanja										
7501	Presión interior	*	P.P.T.G.T.A.A.	1					120,20		Se probará el 100 % de la red
7502	Estanqueidad		P.P.T.G.T.A.A.	1	500	m		0	120,20	- €	
	9.- TUBOS DE HORMIGÓN ARMADO O PRETENSADO CON CAMISA DE CHAPA										
	9.1.- Características del material										
	9.1.1.- Hormigón										
3004	Resistencia a compresión	*	UNE EN 12350-1; UNE EN12390-1,2,3,4	2	100	m^3		0	39,21	- €	**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
3003	Ensayos de hormigón fresco. Parte 2. Ensayo de asentamiento.		UNE EN 12350-2	2	100	m^3		0	11,42	- €	**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
	9.1.2.- Acero										
	9.1.2.1.- Control documental										
	Se exigirá etiqueta de marcado CE y declaración CE de conformidad cuando entre en vigor			1	Partida	Partida		0		- €	
5027	Distintivo de calidad oficialmente reconocido	*	EHE-08 Anejo 19	1	Partida	Partida		0	50,46	- €	En caso de presentación de este documento ne será necesaria la realización de ensayos en control de producción.
5025	Se exigirá certificado de conformidad frente a corrosión bajo tensión	*	Art. 34 EHE-08	1	Partida	Partida		0	48,14	- €	Sólo se exigirá para suministros superiores a 100 Tm
5026	Se exigirá copia del certificado de trazabilidad	*	Art. 89 EHE-08	1	Partida	Partida		0	22,84	- €	Sólo se exigirá para suministros superiores a 100 Tm
	9.1.2.2.- Ensayos										
5017	Ensayo de tracción determinando resistencia, límite elástico y alargamiento, estricción y módulo de elasticidad.	*	UNE EN ISO 15630-3	2	Tipo / Diámetro	Tipo/Diámetro		0		- €	En el caso de posesión de distintivo de calidad según Anejo 19 de EHE-08, no será necesaria la realización de estos ensayos en control de producción
	9.1.3.- Chapa										
	Certificado del material	*									**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**

CÓDIGO	ENSAYO	OBSERVACIONES	NORMA O PROCEDIMIENTO	ENSAYOS DE RECEPCIÓN		PROYECTO		VALORACION PLAN RECEPCION			OBSERVACIONES
				Nº	TAMAÑO LOTE	Ud	MEDICIÓN	Nº ENSAYOS	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	
	CAPÍTULO III: CONDUCCIONES										
	NOTAS: **Para el control de los materiales de los distintos tipos de conducción, en aquellas características en que no se prevea la realización de ensayos de recepción, se exigirá la entrega del correspondiente certificado acreditativo de calidad del producto, y en caso de no tenerlos, los certificados de los ensayos completos.** **Las pruebas de funcionamiento de las conducciones se realizarán de manera conjunta con el contratista, en cumplimiento de los P.P.T.G. Del M.O.P.U.. El equipo de control de recepción aportará a dichas pruebas los medios de medida calibrados y realizará la supervisión de las condiciones de ensayo. Todos los medios auxiliares serán de cuenta del contratista con cargo al control de producción.**										
	9.1.4.- Soldaduras										
5520	Certificado homologación soldadores y equipo	*	UNE-EN ISO 15609								**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
5513	Tracción unión soldada	*	UNE EN 895						60,00		**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
5514	Plegado unión soldada	*	UNE EN 910						38,51		**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
5060	Ensayo radiográfico sobre soldaduras	*	UNE EN 1435	1	500 m / Diámetro	m/Diámetro		0	40,00	- €	**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
	9.1.5.- Tubos (en fábrica o antes de su colocación)										
	Se exigirá etiqueta de marcado CE y declaración CE de conformidad										
3002	Verificación planta prefabricados		Modelo GIASA	1	Procedencia	Procedencia		0	360,61	- €	
3100	Características geométricas tubos prefabricados de hormigón		UNE EN 1916	1	200	Tubos		0	51,09	- €	
3515	Presión hidráulica interior	*	UNE EN 1916						120,20		**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
3513	Prueba estanqueidad	*	UNE EN 1916						120,20		**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
3514	Flexión longitudinal	*	UNE EN 1916						251,52		**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
3102	Resistencia mecánica (aplastamiento)	*	UNE EN 1916	1	Tipo / Diámetro	Tipo/Diámetro		0	210,35	- €	Sólo en obras con más de 500 m por diámetro
	9.2.- Pruebas de la tubería colocada en zanja										
5513	Tracción unión soldada	*	UNE EN 895	1	Tipo / Diámetro	Tipo/Diámetro		0	60,00	- €	Sólo para obras con más de 500 metros por diámetro
5514	Plegado unión soldada		UNE EN 910	1	Tipo / Diámetro	Tipo/Diámetro		0	38,51	- €	
5515	Características dimensionales		P.P.T.G.T.A.A.	1	200	Tubos		0	60,61	- €	
7501	Presión interior	*	P.P.T.G.T.A.A.	1	500	m		0	120,20	- €	Se probará el 100 % de la red
7502	Estanqueidad		P.P.T.G.T.A.A.	1	500	m		0	120,20	- €	
	10.- TUBOS DE P.V.C. PARA SANEAMIENTO										
	10.1.- Características del material										
	10.1.1.- P.V.C.										
7617	Comportamiento al calor	*	UNE EN 1401-1 / 1456-1	1	Tipo / Diámetro	Tipo/Diámetro			83,41	- €	**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
7618	Densidad	*	UNE EN 1401-1 / 1456-1	1	Tipo / Diámetro	Tipo/Diámetro			31,94	- €	**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
7619	Coeficiente de dilatación	*	UNE EN 1401-1 / 1456-1	1	Tipo / Diámetro	Tipo/Diámetro			151,12	- €	**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
7620	Temperatura de reblandecimiento	*	UNE EN 1401-1 / 1456-1	1	Tipo / Diámetro	Tipo/Diámetro			150,61	- €	**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
7621	Opacidad	*	UNE EN 1401-1 / 1456-1	1	Tipo / Diámetro	Tipo/Diámetro			92,06	- €	**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
	10.1.2.- Tubos (en fábrica o antes de su colocación)										
7622	Características geométricas		UNE EN 1401-1 / 1456-1	1	200	Tubos	384	4	6,52	26,08 €	
7623	Presión hidráulica interior	*	UNE EN 1401-1 / 1456-1						120,20		**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
7624	Prueba estanqueidad	*	UNE EN 1401-1 / 1456-1						120,20		**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
7625	Resistencia mecánica (al impacto)	*	UNE EN 1401-1 / 1456-1	1	Tipo / Diámetro	Tipo/Diámetro			83,31	- €	**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
	10.2.- Pruebas de la tubería colocada en zanja										
7646	Prueba por tramos		P.P.T.G.T.S.P.	1	10 % de la red	m	2.305	1	120,2	120,20 €	Máximo 500m por prueba
	11.- TUBOS DE P.V.C. PARA ABASTECIMIENTO										
	11.1.- Características del material										
	11.1.1.- P.V.C.										
7617	Comportamiento al calor	*	UNE EN 1401-1 / 1456-1	1	Tipo / Diámetro	Tipo/Diámetro		0	83,41	- €	**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
7618	Densidad	*	UNE EN 1401-1 / 1456-1	1	Tipo / Diámetro	Tipo/Diámetro		0	31,94	- €	**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
7619	Coeficiente de dilatación	*	UNE EN 1401-1 / 1456-1	1	Tipo / Diámetro	Tipo/Diámetro		0	151,12	- €	**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
7620	Temperatura de reblandecimiento	*	UNE EN 1401-1 / 1456-1	1	Tipo / Diámetro	Tipo/Diámetro		0	150,61	- €	**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
7621	Opacidad	*	UNE EN 1401-1 / 1456-1	1	Tipo / Diámetro	Tipo/Diámetro		0	92,06	- €	**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
	11.1.2.- Tubos (en fábrica o antes de su colocación)										
7622	Características geométricas		UNE EN 1401-1 / 1456-1	1	200	Tubos		0	6,52	- €	
7623	Presión hidráulica interior	*	UNE EN 1401-1 / 1456-1						120,20		**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
7624	Prueba estanqueidad	*	UNE EN 1401-1 / 1456-1						120,20		**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
7625	Resistencia mecánica (al impacto)	*	UNE EN 1401-1 / 1456-1	1	Tipo / Diámetro	Tipo/Diámetro		0	83,31	- €	**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
	11.2.- Pruebas de la tubería colocada en zanja										
7501	Presión interior	*	P.P.T.G.T.A.A.	1	500	m		0	120,20	- €	Se probará el 100 % de la red
7502	Estanqueidad		P.P.T.G.T.A.A.	1	500	m		0	120,20	- €	

CÓDIGO	ENSAYO	OBSERV.	NORMA O PROCEDIMIENTO	ENSAYOS DE RECEPCIÓN		PROYECTO		VALORACION PLAN RECEPCION			OBSERVACIONES
				Nº	TAMAÑO LOTE	Ud	MEDICIÓN	Nº ENSAYOS	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	
	CAPÍTULO III: CONDUCCIONES										
	NOTAS: **Para el control de los materiales de los distintos tipos de conducción, en aquellas características en que no se prevea la realización de ensayos de recepción, se exigirá la entrega del correspondiente certificado acreditativo de calidad del producto, y en caso de no tenerlos, los certificados de los ensayos completos.** **Las pruebas de funcionamiento de las conducciones se realizarán de manera conjunta con el contratista, en cumplimiento de los P.P.T.G. Del M.O.P.U.. El equipo de control de recepción aportará a dichas pruebas los medios de medida calibrados y realizará la supervisión de las condiciones de ensayo. Todos los medios auxiliares serán de cuenta del contratista con cargo al control de producción.**										
	12.- TUBOS DE POLIETILENO										
	12.1.- Características del material										
	12.1.1.- Polietileno										
7626	Alargamiento en rotura	*	UNE EN 12201-2						118,35		**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
7627	Rotura a tracción	*	UNE EN 12201-2						116,91		**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
7628	Índice de fluidez	*	UNE EN 12201-2						94,00		**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
	12.1.2.- Tubos (en fábrica o antes de su colocación)										
7629	Características geométricas		UNE EN 12201-2	1	200	Tubos	200	1	6,52	6,52 €	
7630	Presión hidráulica interior	*	UNE EN 12201-2						120,20		**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
	12.2.- Pruebas de la tubería colocada en zanja										
7501	Presión interior	*	P.P.T.G.T.A.A.	1	500	m		0	120,20	- €	Se probará el 100 % de la red
7502	Estanqueidad		P.P.T.G.T.A.A.	1	500	m		0	120,20	- €	
	13.- TUBOS DE POLIETILENO A PRESIÓN PARA SANEAMIENTO										
	13.1.- Características del material										
	13.1.1.- Polietileno										
7631	Resistencia a la tracción	*	UNE EN 13244				105		118,35		**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
7632	Alargamiento en rotura	*	UNE EN 13244				105		118,35		**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
7633	Índice de fluidez	*	UNE EN 13244				105		98,18		**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
	13.1.2.- Tubos (en fábrica o antes de su colocación)										
7634	Características geométricas		UNE EN 13244	1	200	Tubos	105	1	6,52	6,52 €	
7635	Presión hidráulica interior	*	UNE EN 13244				105		120,20		**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
	13.2.- Pruebas de la tubería colocada en zanja										
7646	Prueba por tramos		P.P.T.G.T.S.P.	1	10 % de la red	m	605	1	120,20	120,20 €	Máximo 500m por prueba
	14.- TUBOS DE POLIETILENO DE A PRESIÓN PARA ABASTECIMIENTO										
	14.1.- Características del material										
	14.1.1.- Polietileno										
7631	Resistencia a la tracción	*	UNE EN 13244						118,35	0	**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
7632	Alargamiento en rotura	*	UNE EN 13244						118,35	0	**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
7633	Índice de fluidez	*	UNE EN 13244						98,18	0	**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
	14.1.2.- Tubos (en fábrica o antes de su colocación)										
7634	Características geométricas		UNE EN 13244	1	200	Tubos	100	2	6,52	13,04 €	
7635	Presión hidráulica interior	*	UNE EN 13244						120,20	0	**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
	14.2.- Pruebas de la tubería colocada en zanja										
7501	Presión interior	*	P.P.T.G.T.A.A.	1	500	m	1220	3	120,20	360,60 €	Se probará el 100 % de la red
7502	Estanqueidad		P.P.T.G.T.A.A.	1	500	m	1220	3	120,20	360,60 €	
	15.- TUBOS DE POLIESTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO PARA SANEAMIENTO										
	15.1.- Características del material										
	15.1.1.- Tubos (en fábrica o antes de su colocación)										
7636	Características dimensionales		UNE EN 1796	1	200	Tubos		0	6,52	- €	
7637	Flexión	*	UNE EN 1796						154,78		**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
7638	Rigidez circunferencial	*	UNE EN 1796	1	Tipo / Diámetro	Tipo/Diámetro			210,35	- €	**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
7639	Prueba de presión	*	UNE EN 1796						120,20		**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
	15.2.- Pruebas de la tubería colocada en zanja										
	Prueba por tramos		P.P.T.G.T.S.P.	1	10 % de la red	m		0	120,20	- €	Máximo 500m por prueba

CÓDIGO	ENSAYO	OBSERVACIONES	NORMA O PROCEDIMIENTO	ENSAYOS DE RECEPCIÓN		PROYECTO		VALORACION PLAN RECEPCION			OBSERVACIONES
				Nº	TAMAÑO LOTE	Ud	MEDICIÓN	Nº ENSAYOS	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	
	CAPÍTULO III: CONDUCCIONES										
	NOTAS: **Para el control de los materiales de los distintos tipos de conducción, en aquellas características en que no se prevea la realización de ensayos de recepción, se exigirá la entrega del correspondiente certificado acreditativo de calidad del producto, y en caso de no tenerlos, los certificados de los ensayos completos.** **Las pruebas de funcionamiento de las conducciones se realizarán de manera conjunta con el contratista, en cumplimiento de los P.P.T.G. Del M.O.P.U.. El equipo de control de recepción aportará a dichas pruebas los medios de medida calibrados y realizará la supervisión de las condiciones de ensayo. Todos los medios auxiliares serán de cuenta del contratista con cargo al control de producción.**										
	16.- TUBOS DE POLIESTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO PARA ABASTECIMIENTO										
	16.1.- Características del material										
	16.1.1.- Tubos (en fábrica o antes de su colocación)										
7636	Características dimensionales		UNE EN 1796	1	200	Tubos		0	6,52	- €	
7637	Flexión	*	UNE EN 1796						154,78		**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
7638	Rigidez circunferencial	*	UNE EN 1796	1	Tipo / Diámetro	Tipo/Diámetro		0	210,35	- €	**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
7639	Prueba de presión	*	UNE EN 1796						120,20		**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
	16.2.- Pruebas de la tubería colocada en zanja										
7646	Prueba por tramos		P.P.T.G.T.A.A.	1	10 % de la red	m		0	120,20	- €	Máximo 500m por prueba
	17.- JUNTAS ELASTOMÉRICAS										
	17.1.- Material										
7640	Dureza	*	UNE EN 681						59,45		**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
7641	Resistencia a la tracción y alargamiento rotura	*	UNE EN 681						92,77		**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
7642	Deformación remanente por compresión	*	UNE EN 681						91,14		**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
7643	Resistencia de las soldaduras	*	UNE EN 681						57,20		**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
	17.2.- Junta montada										
7644	Estanquidad de la unión con deflexión angular	*	UNE EN 916	1	Tipo / Diámetro	Tipo/Diámetro		0	196,08	- €	**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
7645	Estanquidad de la unión bajo esfuerzo cortante	*	UNE EN 916						196,08		**CERTIFICACIÓN DEL FABRICANTE**
	18.- PINTURA Y PROTECCIÓN DE CONDUCCIONES										
	18.1.- Características del material base (pintura)										
	Certificado del fabricante			1	Tipo / Diámetro	Tipo/Diámetro		0		- €	
6012	Tiempo de secado		UNE EN ISO 3678	1	Tipo / Diámetro	Tipo/Diámetro		0	82,29	- €	
6004	Densidad relativa		UNE EN ISO 2811	1	Tipo / Diámetro	Tipo/Diámetro		0	84,14	- €	
6007	Materia no volátil		UNE EN ISO 3251	1	Tipo / Diámetro	Tipo/Diámetro		0	65,71	- €	

TOTAL CAPÍTULO III... 3.942,67 €

CÓDIGO	ENSAYO	OBSERV.	NORMA O PROCEDIMIENTO	ENSAYOS DE RECEPCIÓN		PROYECTO		VALORACION PLAN RECEPCION			OBSERVACIONES
				Nº	TAMAÑO LOTE	Ud	MEDICIÓN	Nº ENSAYOS	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	
	CAPÍTULO IV: ESTRUCTURAS										
	1.- HORMIGÓN										
	1.1.- Identificación de los componentes										Solo se realizara el control de componentes en el caso de que el volumen de hormigon estructural en la obra sea superio a 10.000 m^3
	1.1.1.- Identificación del árido fino										
	Se exigirá etiqueta de marcado CE y declaración CE de conformidad			1	Procedencia	Procedencia		0		- €	
2005	Análisis granulométrico de áridos		UNE-EN 933-1 y A1 UNE EN 933-2: 1M	1	Tamaño/Procedencia	Tamaño/Procedencia		0	33,93	- €	
2023	Material de peso específico <2,0		UNE 7244	1	Tamaño/Procedencia	Tamaño/Procedencia		0	48,60	- €	
2017	Equivalente arena.		UNE EN 933-8:2000	2	Tamaño/Procedencia	Tamaño/Procedencia		0	16,37	- €	
2008	Azul de metileno	*	UNE-EN 933-9	1	Tamaño/Procedencia	Tamaño/Procedencia		0	67,93	- €	Si no cumple el Equivalente de arena y se trata de un árido calizo
2003	Absorción de agua		UNE EN 1097-6:2001	1	Tamaño/Procedencia	Tamaño/Procedencia		0	41,97	- €	
2103	Contenido de compuestos totales de azufre		UNE-EN 1744-1- Ap. 11	1	Procedencia	Procedencia		0	240,40	- €	
2104	Contenido de sulfatos solubles en ácido		UNE-EN 1744-1- Ap. 12	1	Procedencia	Procedencia		0	51,24	- €	
2102	Contenido de cloruros solubles en agua en áridos		UNE-EN 1744-1-Ap. 7	1	Procedencia	Procedencia		0	33,06	- €	
2100	Análisis cualitativo de materia orgánica		UNE-EN 1744-1-Ap. 15.1	1	Procedencia	Procedencia		0	21,97	- €	
2110	Resistencia frente a disoluciones de sulfato magnésico	*	UNE-EN 1367-2	1	Procedencia	Procedencia		0	99,98	- €	Sólo para clase de exposición H o F y absorción > 1%
2101	Análisis petrográfico	*	UNE-EN 932-3	1	Procedencia	Procedencia		0	185,00	- €	Se realizará previamente un estudio petrográfico que indique la reactividad potencial de la muestra. Se podrá considerar válido un estudio petrográfico del mismo material con una vigencia de 3 años.
2111	Reactividad álcali-sílice y álcali-silicato de los áridos. Método acelerado en probetas de mortero.	*	UNE 146508 EX	1	Procedencia	Procedencia		0	116,00	- €	Sólo se realizará el ensayo si el estudio petrográfico indica que la muestra puede presentar reactividad álcali-sílice o álcali-silicato
2112	Reactividad álcali-carbonato	*	UNE 146507-2	1	Procedencia	Procedencia		0	86,50	- €	Sólo se realizará el ensayo si el estudio petrográfico indica que la muestra puede presentar reactividad álcali-carbonato.
	1.1.2.- Identificación del árido grueso*										Se considerarán al menos dos tamaños diferentes por cada tipo de hormigón a emplear
	Se exigirá etiqueta de marcado CE y declaración CE de conformidad			1	Procedencia	Procedencia		0		- €	
2014	Contenido terrones de arcilla		UNE 7133	1	Tamaño/Procedencia	Tamaño/Procedencia		0	26,47	- €	
2005	Análisis granulométrico de áridos		UNE-EN 933-1 y A1 UNE EN 933-2: 1M	1	Tamaño/Procedencia	Tamaño/Procedencia		0	33,93	- €	
2031	% que pasa por el tamiz 0,063 mm		UNE-EN 933-1	1	Tamaño/Procedencia	Tamaño/Procedencia		0	27,20	- €	
2103	Contenido de compuestos totales de azufre		UNE-EN 1744-1- Ap. 11	1	Procedencia	Procedencia		0	240,40	- €	
2104	Contenido de sulfatos solubles en ácido		UNE-EN 1744-1- Ap. 12	1	Procedencia	Procedencia		0	51,24	- €	
2022	Índice de lajas		UNE-EN 933-3	1	Tamaño/Procedencia	Tamaño/Procedencia		0	39,22	- €	
2004	Absorción de agua árido grueso		UNE EN 1097-6:2001						41,97		
2010	Coeficiente de desgaste Los Angeles		UNE-EN 1097-2	1	Tamaño/Procedencia	Tamaño/Procedencia		0	60,28	- €	
2101	Análisis petrográfico	*	UNE-EN 932-3	1	Procedencia	Procedencia		0	185,00	- €	Si el árido grueso es de la misma naturaleza que el fino no es necesario la realización de ensayos de reactividad sobre las dos fracciones
2111	Reactividad álcali-sílice y álcali-silicato de los áridos. Método acelerado en probetas de mortero.	*	UNE 146508 EX	1	Procedencia	Procedencia		0	116,00	- €	Sólo se realizará el ensayo si el estudio petrográfico indica que la muestra puede presentar reactividad álcali-sílice o álcali-silicato
2112	Reactividad álcali-carbonato	*	UNE 146507-2	1	Procedencia	Procedencia		0	86,50	- €	Sólo se realizará el ensayo si el estudio petrográfico indica que la muestra puede presentar reactividad álcali-carbonato.
2110	Resistencia frente a disoluciones de sulfato magnésico	*	UNE-EN 1367-2	1	Procedencia	Procedencia		0	99,98	- €	Sólo para clase de exposición H o F y absorción > 1%. Si el árido grueso es de la misma naturaleza que el fino no es necesario la realización de ensayos sobre las dos fracciones
	1.1.3.- Agua										
1002	Determinación del contenido en aceites y grasas en el agua	*	UNE 7235	1	Tipo / Procedencia	Tipo/Procedencia		0	28,25	- €	En el caso de agua procedente de la red de abastecimiento de agua potable, no será necesaria la realización de los ensayos
1001	Determinación de hidratos de carbono en agua		UNE 7132	1	Tipo / Procedencia	Tipo/Procedencia		0	24,47	- €	
1000	Determinación de cloruros en el agua		UNE 7178	1	Tipo / Procedencia	Tipo/Procedencia		0	31,60	- €	
1003	Determinación del contenido total de sulfatos en agua		UNE 83956	1	Tipo / Procedencia	Tipo/Procedencia		0	31,60	- €	
1004	Determinación del contenido total de sustancias disueltas en agua		UNE 83957	1	Tipo / Procedencia	Tipo/Procedencia		0	20,15	- €	
1005	pH del agua		UNE 83952	1	Tipo / Procedencia	Tipo/Procedencia		0	13,41	- €	

CÓDIGO	ENSAYO	OBSERV.	NORMA O PROCEDIMIENTO	ENSAYOS DE RECEPCIÓN		PROYECTO		VALORACION PLAN RECEPCION			OBSERVACIONES
				Nº	TAMAÑO LOTE	Ud	MEDICIÓN	Nº ENSAYOS	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	
	CAPÍTULO IV: ESTRUCTURAS										
	1.1.4.- Cemento										
	Se exigirá etiqueta de marcado CE y declaración CE de conformidad (solo en el caso de cementos comunes)		UNE-EN 197-1 UNE 80307	1	Procedencia	Procedencia		0		- €	
1101	Contenido de trióxido de azufre en cementos	*	UNE-EN 196-2	1	3 Meses	mes		0	25,15	- €	En el caso de cementos comunes y cementos ESP en posesión del marcado CE, se podrá eximir, a juicio del Director de Obra, de la realización de estos ensayos.
1100	Contenido de cloruros en cementos		UNE-EN 196-2	1	3 Meses	mes		0	25,15	- €	
1103	Residuo insoluble en ácido clorhídrico y carbonato de sódio.		UNE-EN 196-2	1	3 Meses	mes		0	37,86	- €	
1104	Estabilidad en volumen en cementos		UNE-EN 196-3	1	3 Meses	mes		0	78,52	- €	
1105	Pérdida por calcinación de cementos	*	UNE-EN 196-2	1	Tipo	Tipo		0	22,18	- €	Si el cemento posee Sello de Calidad, se podrá eximir, a juicio del Director de Obra, de la realización de los ensayos de Control de Producción.
1106	Resistencia mecánica de cementos		UNE-EN 196-1	1	Tipo	Tipo		0	94,32	- €	
1102	Determinación cuantitativa de los componentes del cemento		UNE 80216 . Apart. 6	1	Tipo	Tipo		0	206,00	- €	
1108	Tiempo de fraguado en cementos		UNE-EN 196-3	1	Tipo	Tipo		0	32,09	- €	
	1.2.- Ensayos previos de dosificación del hormigón										
3004	Resistencia a compresión	*	UNE EN 12350-1; UNE EN 12390-1,2,3,4	4	Tipo	Tipo		0	39,21	- €	No serán necesarios estos ensayos si se tiene documentada experiencias anteriores de su empleo en otras obras con los mismos materiales y dosificación
3003	Ensayos de hormigón fresco. Parte 2. Ensayo de asentamiento.	*	UNE EN 12350-2	4	Tipo	Tipo		0	11,42	- €	
	1.3.- Ensayos característicos										
	1.3.1.- Ensayos característicos de resistencia										
3001	Verificación planta hormigón		Modelo de GIASA	1	Planta	Planta		0	300,51	- €	
3004	Resistencia a compresión	*	UNE EN 12350-1; UNE EN12390-1,2,3,4	6	Tipo	Tipo		0	39,21	- €	No serán necesarios estos ensayos si se tiene documentada experiencias anteriores de su empleo en otras obras con los mismos materiales y dosificación
3003	Ensayos de hormigón fresco. Parte 2. Ensayo de asentamiento.	*	UNE EN 12350-2	6	Tipo	Tipo		0	11,42	- €	
	1.3.2.- Ensayos característicos de dosificación										
3001	Se exigirá certificado de dosificación	*	EHE-08. Anejo 22	1	Tipo	Tipo		0		- €	El certificado tendrá validez durante 6 meses
3004	Resistencia a compresión	*	UNE EN 12350-1; UNE EN 12390-1,2,3,4	3	Tipo	Tipo		0	39,21	- €	En caso de que el Certificado de Dosificación tenga una antigüedad menor de seis meses no será necesaria la realización de estos ensayos. Se fabricarán tres series de cuatro probetas. Dos probetas para resistencia a compresión y dos para la penetración de agua bajo presión. ** En caso de hormigón en ambiente I, IIa, IIb o sin clase específica no sera necesario el ensayo de penetración de agua bajo presión
3003	Ensayos de hormigón fresco. Parte 2. Ensayo de asentamiento.	*	UNE EN 12350-2	3	Tipo	Tipo		0	11,42	- €	
3008	Ensayos de hormigón endurecido. Parte 8. Profundidad de penetración de agua bajo presión	**	UNE EN 12390-8	3	Tipo	Tipo		0	120,20	- €	
	1.4.-Control de homogeneidad de equipos de amasado*										Sólo se realizará el control de homogeneidad sobre los camiones o equipos de amasado que intervengan en la obra
3004	Resistencia a compresión	*	UNE EN 12350-1; UNE EN 12390-1,2,3,4	1	5	Camión/Equipo de amasado	1	1	39,21	39,21 €	Se exigirá el cumplimiento de los requisitos de homogeneidad de estos dos ensayos según artículo 71.2.4 de EHE-08
3003	Ensayos de hormigón fresco. Parte 2. Ensayo de asentamiento.	*	UNE EN 12350-2	1	5	Camión/Equipo de amasado	1	1	11,42	11,42 €	
3007	Determinación del contenido de aire del hormigón fresco. Método de presión.	*	UNE EN 12350-7	1	5	Camión/Equipo de amasado	1	1	52,59	52,59 €	Se exigirá el cumplimiento de los requisitos de homogeneidad de, al menos, dos de estos cuatro ensayos según artículo 71.2.4 de EHE-08
3009	Densidad del hormigón fresco	*	UNE EN 12350-6	1	5	Camión/Equipo de amasado	1	1	48,59	48,59 €	
3010	Contenido de árido grueso en hormigón fresco	*	UNE 7295	1	5	Camión/Equipo de amasado	1	1	50,52	50,52 €	
3011	Módulo granulométrico del árido grueso	*	UNE 7295	1	5	Camión/Equipo de amasado	1	1	50,52	50,52 €	
	1.5.- Ensayos durante la ejecución										
3001	Se exigirá certificado de dosificación	*	EHE-08. Anejo 22	1	Tipo	Tipo		0		- €	El certificado tendrá validez durante 6 meses
3004	Resistencia a compresión		UNE EN 12350-1; UNE EN 12390-1,2,3,4	5	100	m^3	2200	110	39,21	4.313,10 €	Según especificaciones de EHE-08
3003	Ensayos de hormigón fresco. Parte 2. Ensayo de asentamiento.		UNE EN 12350-2	5	100	m^3	2200	110	11,42	1.256,20 €	Al menos en cada toma de muestra para resistencia a compresión se medirá la consistencia .

CÓDIGO	ENSAYO	OBSERV.	NORMA O PROCEDIMIENTO	ENSAYOS DE RECEPCIÓN		PROYECTO		VALORACION PLAN RECEPCION			OBSERVACIONES
				Nº	TAMAÑO LOTE	Ud	MEDICIÓN	Nº ENSAYOS	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	
	CAPÍTULO IV: ESTRUCTURAS										
	1.6.- Ensayos de integridad de pilotes y pantallas										
	1.6.1.- Pilotes prefabricados										
7300	Comprobación de integridad estructural mediante ensayo sónico de impedancia mecánica con martillo de mano		Recomendaciones CEDEX	1	2	Pilotes		0	90,00	- €	
	1.6.2.- Pilotes in situ										
7301	Comprobación de integridad estructural mediante ensayo sónico de impedancia mecánica con martillo de mano		Recomendaciones CEDEX	1	2	Pilotes		0	90,00	- €	
7302	Comprobación de integridad estructural mediante ensayo de transparencia sónica (cross-hole) en pilote instrumentado con 3 tubos de acero		Recomendaciones CEDEX	1	2	Pilotes		0	180,00	- €	
7303	Comprobación de integridad estructural mediante ensayo de transparencia sónica (cross-hole) en pilote instrumentado con 4 tubos de acero		Recomendaciones CEDEX	1	2	Pilotes		0	230,00	- €	
7304	Comprobación de integridad estructural mediante ensayo de transparencia sónica (cross-hole) en pilote instrumentado con más de 4 tubos de acero		Recomendaciones CEDEX	1	2	Pilotes		0	275,00	- €	
	1.6.3.- Pantallas										
7305	Comprobación de integridad estructural mediante ensayo de transparencia sónica (cross-hole) en pilote instrumentado con 3 tubos de acero		Recomendaciones CEDEX	1	2	Pilotes		0	180,00	- €	
7306	Comprobación de integridad estructural mediante ensayo de transparencia sónica (cross-hole) en pilote instrumentado con 4 tubos de acero		Recomendaciones CEDEX	1	2	Pilotes		0	230,00	- €	
7307	Comprobación de integridad estructural mediante ensayo de transparencia sónica (cross-hole) en pilote instrumentado con más de 4 tubos de acero		Recomendaciones CEDEX	1	2	Pilotes		0	275,00	- €	
	2.- ACERO CORRUGADO PARA ARMAR (ARMADURAS PASIVAS)										
	2.1.- Control documental										
	Se exigirá etiqueta de marcado CE y declaración CE de conformidad cuando entre en vigor										
5027	Distintivo de calidad oficialmente reconocido		EHE-08 Anejo 19	1	Partida	Partida	1	1		- €	En caso de presentación de este documento ne será necesaria la realización de ensayos en control de producción
5005	Certificado de adherencia en barras de acero corrugado		UNE EN 10080 - Anexo C								
	2.2.- Ensayos										
5002	Características geométricas de barras de acero corrugado	*	UNE EN 10080	2	40	Tm	200	10	50,46	504,60 €	En el caso de posesión de distintivo de calidad según Anejo 19 de EHE-08, no será necesaria la realización de estos ensayos en control de producción. ** En caso de que la medición sea inferioir a 300 toneladas, se tomarán sólo dos muestras por diámetro.
5010	Doblado simple, doblado-desdoblado en barras de acero corrugado	*	UNE EN ISO 15630-1	2	40	Tm	200	10	22,84	228,40 €	
5018	Ensayo de tracción en barras de acero corrugado	**	UNE EN ISO 15630-1 ISO 6892	4	Diámetro y fabricante	Diámetro y fabricante	5	20	48,14	962,80 €	
	3.- ACERO PARA TENSADOS (ARMADURAS ACTIVAS)										
	3.1.- Identificación de los aceros										
	3.1.1.- Alambres										
	3.1.1.1.- Control documenntal										
	Se exigirá etiqueta de marcado CE y declaración CE de conformidad cuando entre en vigor			1	Partida	Partida		0		- €	
5027	Distintivo de calidad oficialmente reconocido	*	EHE-08 Anejo 19	1	Partida	Partida		0		- €	En caso de presentación de este documento ne será necesaria la realización de ensayos en control de producción
5025	Se exigirá certificado de conformidad frente a corrosión bajo tensión	*	Art. 34 EHE-08	1	Partida	Partida		0		- €	Sólo se exigirá para suministros superiores a 100 Tm
5026	Se exigirá copia del certificado de trazabilidad	*	Art. 89 EHE-08	1	Partida	Partida		0		- €	Sólo se exigirá para suministros superiores a 100 Tm
	3.1.1.2.- Ensayos										
5003	Características geométricas de alambres y cordones de aceros	*	UNE 36094	2	40	Tm		0	50,46	- €	En el caso de posesión de distintivo de calidad según Anejo 19 de EHE-08, no será necesaria la realización de estos ensayos en control de producción.
5017	Ensayo de tracción determinando resistencia, límite elástico y alargamiento, estricción y módulo de elasticidad.	*	UNE EN ISO 15630-3	2	Diámetro	Diámetro		0	48,14	- €	En el caso de posesión de distintivo de calidad según Anejo 19 de EHE-08, no será necesaria la realización de estos ensayos en control de producción.

CÓDIGO	ENSAYO	OBSERV.	NORMA O PROCEDIMIENTO	ENSAYOS DE RECEPCIÓN		PROYECTO		VALORACION PLAN RECEPCION			OBSERVACIONES
				Nº	TAMAÑO LOTE	Ud	MEDICIÓN	Nº ENSAYOS	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	
	CAPÍTULO IV: ESTRUCTURAS										
	3.1.2.- Barras										
	3.1.2.1.- Control documental										
	Se exigirá etiqueta de marcado CE y declaración CE de conformidad cuando entre en vigor			1	Partida	Partida		0		- €	
5027	Distintivo de calidad oficialmente reconocido	*	EHE-08 Anejo 19	1	Partida	Partida		0		- €	En caso de presentación de este documento ne será necesaria la realización de ensayos en control de producción.
5025	Se exigirá certificado de conformidad frente a corrosión bajo tensión	*	Art. 34 EHE-08	1	Partida	Partida		0		- €	Sólo se exigirá para suministros superiores a 100 Tm
5026	Se exigirá copia del certificado de trazabilidad	*	Art. 89 EHE-08	1	Partida	Partida		0		- €	Sólo se exigirá para suministros superiores a 100 Tm
	3.1.2.2.- Ensayos										
5018	Ensayo de tracción determinando resistencia, límite elástico y alargamiento, estricción y módulo de elasticidad.	*	UNE EN ISO 15630-3	2	Diámetro	Diámetro		0	48,14	- €	En el caso de posesión de distintivo de calidad según Anejo 19 de EHE-08, no será necesaria la realización de estos ensayos en control de producción
	3.1.3.- Cordones										
	3.1.3.1.- Control documental										
	Se exigirá etiqueta de marcado CE y declaración CE de conformidad cuando entre en vigor			1	Partida	Partida		0		- €	
5027	Distintivo de calidad oficialmente reconocido	*	EHE-08 Anejo 19	1	Partida	Partida		0		- €	En caso de presentación de este documento ne será necesaria la realización de ensayos en control de producción.
5025	Se exigirá certificado de conformidad frente a corrosión bajo tensión	*	Art. 34 EHE-08	1	Partida	Partida		0		- €	Sólo se exigirá para suministros superiores a 100 Tm
5026	Se exigirá copia del certificado de trazabilidad	*	Art. 89 EHE-08	1	Partida	Partida		0		- €	Sólo se exigirá para suministros superiores a 100 Tm
	3.1.3.2.- Ensayos										
5019	Ensayo de tracción determinando resistencia, límite elástico y alargamiento, estricción y módulo de elasticidad.	*	UNE EN ISO 15630-3	2	Diámetro	Diámetro		0	48,14	- €	En el caso de posesión de distintivo de calidad según Anejo 19 de EHE-08, no será necesaria la realización de estos ensayos en control de producción
	3.2.- Caracterización de la lechada de inyección										
3051	Fluidez de lechada de inyección		UNE-EN 445	1	10	día		0	39,55	- €	
3050	Exudación de lechada de inyección		UNE-EN 445	1	10	día		0	41,73	- €	
3052	Reducción de volumen		UNE-EN 445	1	10	día		0	71,65	- €	
3054	Resistencia a compresión		UNE-EN 445	1	10	día		0	39,21	- €	
	3.3.- Control de las instalaciones										
3000	Verificación instalación de tesado		Modelo de GIASA / EHE-08 Art. 90	1	Equipo	Equipo		0	293,29	- €	
	4.- ACERO LAMINADO EN ESTRUCTURAS										
	4.1.- Identificación de los perfiles										
5062	Determinación de cabono total. Método gravimétrico después de combustión en corriente de oxígeno	*	UNE 36312-4:89	1	Tipo acero	Tipo de acero		0	30,00	- €	
5063	Determinación cuantitativa de fósforo	*	UNE 7029	1	Tipo acero	Tipo de acero		0	30,00	- €	
5064	Determinación cuantitativa de azufre	*	UNE 7019	1	Tipo acero	Tipo de acero		0	30,00	- €	
5065	Determinación de nitrógeno. Método espectofotométrico	*	UNE 36317-1:85	1	Tipo acero	Tipo de acero		0	30,00	- €	
5017	Ensayo de tracción determinando resistencia, límite elastíco y alargamiento. Incluyendo mecanizado de probetas.	*	UNE-EN 10002	1	Estructura	Estructura		0	60,10	- €	Se realizará en estructuras de más de 100 Tm
5014	Ensayo de doblado sobre probetas	*	UNE EN ISO 7438	1	Estructura	Estructura		0	60,10	- €	
5015	Ensayo de flexión por choque .Resiliencia	*	UNE 7475	1	Estructura	Estructura		0	68,65	- €	
5021	Espesor de chapa	*	UNE EN 10025	5	10 Tm / Estructura	10 Tm / Estructura		0	25,64	- €	Si hay perfiles o espesores diferentes se realizará al menos 1 determinación por tipo
5158	Espesor medio del recubrimiento galvanizado	*	UNE-EN ISO 1461	5	10 Tm / Estructura	10 Tm / Estructura		0	12,62	- €	
	4.2.- Inspección previa a la soldadura										
5053	Día de técnico en inspección de soldaduras		UNE 14044	1	Estructura / Vano	Estructura/Vano	1	1	210,35	210,35 €	
	4.3.- Control de las soldaduras										
5050	Certificado homologación de soldadores		UNE- EN 288-3								
5053	Día de técnico en inspección de soldaduras	*	UNE 14044	1	20	Toneladas	5	1	210,35	210,35 €	La estructura se dividirá en lotes de 20 toneladas. En cada lote el técnico realizará una inspección visual y marcará las uniones que deberán ser inspeccionadas por líquidos penetrantes o por ultrasonidos.
5058	Inspección por Líquidos penetrantes (Por visita de inspección)	*	UNE 14612 / UNE- EN 571-1	1	20	Toneladas	5	1	180,00	180,00 €	Durante la inspección se comprobarán el 50% de las uniones a tope
5057	Inspección de pintura, comprobando espesores y adherencia (Por visita de inspección)		NBE-EA 95	1	20	Toneladas		0	120,20	- €	
5055	Ensayo radiográfico o ultrasonidos soldaduras (Por visita de inspección)	*	UNE- EN 1435 / UNE EN 1714	1	100% Uniones a tope	Unión a tope		0	180,00	- €	En soldaduras traccionadas

CÓDIGO	ENSAYO	OBSERV.	NORMA O PROCEDIMIENTO	ENSAYOS DE RECEPCIÓN		PROYECTO		VALORACION PLAN RECEPCION			OBSERVACIONES
				Nº	TAMAÑO LOTE	Ud	MEDICIÓN	Nº ENSAYOS	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	
	CAPÍTULO IV: ESTRUCTURAS										
	5.- RELLENO CON MATERIAL GRANULAR (en trasdoses de estructuras)										
	5.1.-Identificación de los materiales										
0000	Análisis granulométrico de material granular		UNE-EN 933-1	1	1000 m^3		3000	3	33,93 €	101,79 €	
0011	Ensayo de compactación. Próctor modificado		UNE 103501	1	2,500 m^3		3000	2	72,15 €	144,30 €	
	5.2.- Compactación										
0153	Densidad y humedad "in situ"		ASTM D-3017 / ASTM D-2922	5	Tongada		20	100	15,03	1.503,00 €	
	6.- NEOPRENOS										
	Certificado de control de fabricación y características										
7057	Control dimensional			1	Tipo						
7058	Dureza Shore		UNE-EN ISO 868	1	Estructura						
	7.- IMPERMEABILIZACIÓN DE TABLEROS MEDIANTE LÁMINAS BITUMINOSAS										
	Se exigirá etiqueta de marcado CE y declaración CE de conformidad			1	Tipo/Procedencia	Tipo/Procedencia		0		- €	
7053	Identificación y composición membrana		UNE 104281	1	Tipoo/Procedencia	Tipo/Procedencia		0		- €	
7051	Dimensiones y masa por unidad de área		UNE-EN 1848-1 / UNE-EN 1849-1	1	Tipoo/Procedencia	Tipo/Procedencia		0		- €	
7056	Resistencia al calor y pérdida por calentamiento		UNE-104281-6-3	1	Tipoo/Procedencia	Tipo/Procedencia		0		- €	
7054	Plegabilidad	*	UNE 104281-6-4	1	Tipoo/Procedencia	Tipo/Procedencia		0		- €	Se realizará uno u otro ensayo en función del tipo de lámina
7052	Estabilidad dimensional	*	UNE 104281-6-7	1	Tipoo/Procedencia	Tipo/Procedencia		0		- €	
7050	Determinación de la absorción de agua		UNE 104281-6-11	1	Tipoo/Procedencia	Tipo/Procedencia		0		- €	
7055	Resistencia a tracción		UNE-EN 12311-1	1	Tipoo/Procedencia	Tipo/Procedencia		0		- €	
	8.- ELEMENTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN PARA ESTRUCTURAS										
	8.1.- Vigas, pilas, dinteles, marcos, arcos y otros elementos estructurales										
	Se exigirá etiqueta de marcado CE y declaración CE de conformidad			1	Tipo/Procedencia	Tipo/Procedencia		0		- €	
3002	Verificación planta prefabricados		Modelo de GIASA	1	Procedencia	Procedencia		0		- €	
	8.1.1.- Control de fabricación en planta	*									Si el producto posee Sello de Calidad, se podrá eximir, a juicio del Director de Obra, de la realización de los ensayos de Control de Producción.
3004	Resistencia a compresión	*	UNE EN 12350-1; UNE EN12390-1,2,3,4	2	100	m^3		0		- €	En control de producción, si el volumen de hormigón es superior a 300 m^3 por día se incrementará en una toma diaría más.
3003	Ensayos de hormigón fresco. Parte 2. Ensayo de asentamiento.	*	UNE EN 12350-2	2	100	m^3		0		- €	
	8.2.- Elementos para encofrado o prelosa en tableros										
3002	Verificación planta prefabricados		Modelo de GIASA	1	Procedencia	Procedencia		0		- €	
5004	Características geométricas y de armaduras de prelosa		Artículo 91.5.3.4 EHE-08	3	Partida	Partida		0		- €	
	8.3.- Impostas y barreras rígidas										
3002	Verificación planta prefabricados		Modelo de GIASA	1	Tipo/Procedencia	Tipo/Procedencia		0		- €	
	8.3.1.- Control de fabricación en planta	*									Si el producto posee Sello de Calidad, se podrá eximir, a juicio del Director de Obra, de la realización de los ensayos de Control de Producción.
3004	Resistencia a compresión	*	UNE EN 12350-1; UNE EN12390-1,2,3,4	2	100	m^3		0		- €	En control de producción, si el volumen de hormigón es superior a 300 m^3 por día se incrementará en una toma diaría más.
3003	Ensayos de hormigón fresco. Parte 2. Ensayo de asentamiento.	*	UNE EN 12350-2	2	100	m^3		0		- €	
	9.- BARANDILLAS Y OTROS ELEMENTOS AUXILIARES METÁLICOS										
	9.1.- Identificación de los elementos metálicos y su protección										
5020	Espesor de la chapa de acero		UNE 135312	1	50	m		0	25,64	- €	
5156	Espesor de pinturas		UNE-EN ISO 2808	1	50	m		0	86,02	- €	
5163	Calidad del galvanizado (Continuidad método Preece)		UNE 7183	1	50	m		0	25,25	- €	
5157	Espesor del galvanizado (Método magnético)		UNE-EN ISO 2178	1	50	m		0	12,62	- €	
	9.2.- Identificación de las pinturas										
6004	Densidad relativa		UNE 135200-2/UNE 48098	1	Tipo	Tipo		0	84,14	- €	
6012	Tiempo de secado		UNE-EN ISO 3678	1	Tipo	Tipo		0	52,71	- €	
6007	Materia no volátil		UNE-EN ISO 3251	1	Tipo	Tipo		0	65,71	- €	

CÓDIGO	ENSAYO	OBSERV.	NORMA O PROCEDIMIENTO	ENSAYOS DE RECEPCIÓN		PROYECTO		VALORACION PLAN RECEPCION			OBSERVACIONES
				Nº	TAMAÑO LOTE	Ud	MEDICIÓN	Nº ENSAYOS	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	
	CAPÍTULO IV: ESTRUCTURAS										
	10.- PRUEBAS DE CARGA EN ESTRUCTURAS										
	11.- HORMIGÓN AUTOCOMPACTANTE										
	11.1.- Ensayos previos de dosificación del hormigón										
3004	Resistencia a compresión	*	UNE EN 12350-1; UNE EN 12390-1,2,3,4	4	Tipo	Tipo		0		- €	No serán necesarios estos ensayos si se tiene documentada experiencias anteriores de su empleo en otras obras con los mismos materiales y dosificación. Las probetas para resistencia a compresión se fabricarán por vertido simple, de una sola vez y sin compactación
3020	Caracterización de la fluidez. Ensayo del escurrimiento	*	UNE 83361:2007	4	Tipo	Tipo		0		- €	
3021	Determinación del tiempo de flujo. Ensayo del embudo en V.	*	UNE 83364:2007	4	Tipo	Tipo		0		- €	
3022	Caracterización de la fluidez en presencia de barras. Método de la caja en L	*	UNE 83363:2007	4	Tipo	Tipo		0		- €	
3023	Caracterización de la fluidez en presencia de barras. Ensayo de escurrimiento con el anillo japonés.	*	UNE 83362:2007	4	Tipo	Tipo		0		- €	
	11.2.- Ensayos característicos										
	11.2.1.- Ensayos característicos de resistencia										
3001	Verificación planta hormigón		Modelo de GIASA	1	Planta	Planta		0		- €	
3004	Resistencia a compresión	*	UNE EN 12350-1;	6	Tipo	Tipo		0		- €	No serán necesarios estos ensayos si se tiene documentada experiencias anteriores de su empleo en otras obras con los mismos materiales y dosificación. Las probetas para resistencia a compresión se fabricarán por vertido simple, de una sola vez y sin compactación
3020	Caracterización de la fluidez. Ensayo del escurrimiento	*	UNE 83361:2007	6	Tipo	Tipo		0		- €	
3021	Determinación del tiempo de flujo. Ensayo del embudo en V.	*	UNE 83364:2007	6	Tipo	Tipo		0		- €	
3022	Caracterización de la fluidez en presencia de barras. Método de la caja en L	*	UNE 83363:2007	6	Tipo	Tipo		0		- €	
3023	Caracterización de la fluidez en presencia de barras. Ensayo de escurrimiento con el anillo japonés.	*	UNE 83362:2007	6	Tipo	Tipo		0		- €	
3024	Determinación del tiempo abierto	*	EHE- Anejo 17	1	Tipo	Tipo		0		- €	
	11.2.2.- Ensayos característicos de dosificación										
	Se exigirá certificado de dosificación	*	EHE-08. Anejo 22	1	Tipo	Tipo		0		- €	El certificado tendrá validez durante 6 meses
3004	Resistencia a compresión	*	UNE EN 12350-1; UNE EN 12390-1,2,3,4	3	Tipo	Tipo		0		- €	En caso de que el Certificado de Dosificación tenga una antigüedad menor de seis meses no será necesaria la realización de estos ensayos. Se fabricarán tres series de cuatro probetas. Dos probetas para resistencia a compresión y dos para la penetración de agua bajo presión. ** En caso de hormigón en ambiente I, IIa, IIb o sin clase específica no sera necesario el ensayo de penetración de agua bajo presión
3020	Caracterización de la fluidez. Ensayo del escurrimiento	*	UNE 83361:2007	3	Tipo	Tipo		0		- €	
3008	Ensayos de hormigón endurecido. Parte 8. Profundidad de penetración de agua bajo presión	**	UNE EN 12390-8	3	Tipo	Tipo		0		- €	
	11.3.- Ensayos durante la ejecución										
	Se exigirá certificado de dosificación	*	EHE-08. Anejo 22	1	Tipo	Tipo		0		- €	El certificado tendrá validez durante 6 meses
3004	Resistencia a compresión		UNE EN 12350-1; UNE EN 12390-1,2,3,4	1 a 6	100	m^3		0		- €	Las probetas para resistencia a compresión se fabricarán por vertido simple, de una sola vez y sin compactación
3020	Caracterización de la fluidez. Ensayo del escurrimiento		UNE 83361:2007	1 a 6	Camión o unidad de suministro	Unidad de suministro		0		- €	
3022	Caracterización de la fluidez en presencia de barras. Método de la	*	UNE 83363:2007	1 a 6	Camión o unidad de suministro	Unidad de suministro		0		- €	Sólo se realizará si se trata de un hormigón densamente armado o pretensado

TOTAL CAPÍTULO IV… 9.867,74 €

CÓDIGO	ENSAYO	OBSERV.	NORMA O PROCEDIMIENTO	ENSAYOS DE RECEPCIÓN		PROYECTO		VALORACION PLAN RECEPCION			OBSERVACIONES
				Nº	TAMAÑO LOTE	Ud	MEDICIÓN	Nº ENSAYOS	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	
	CAPÍTULO V: EDIFICIOS										
	NOTAS: **El presente capítulo se refiere sólo a los distintos tipos de edificios propios de las obras hidráulicas destinados a albergar instalaciones, laboratorios, talleres, etc.. NUNCA SE APLICARÁ A EDIFICIOS CUYO USO PREVISTO SEA DE VIVIENDAS.** **Para el control de los materiales suministrados por terceros, en aquellas características en que no se prevea la realización de ensayos de recepción, se exigirá la entrega del correspondiente certificado acreditativo de calidad del producto, y en caso de no tenerlos, los certificados de los ensayos completos** **Cuando se prevea el empleo de materiales especiales tanto por su gran volumen como por su tipología (hormigón, pretensados, etc.) o porque se pretende la fabricación en instalaciones de obra, se aplicarán las Recomendaciones del CAPÍTULO IV: ESTRUCTURAS.**										
	1.- HORMIGÓN										
3004	Resistencia a compresión	*	UNE EN 12350-1; UNE EN 12390-1,2,3,4	6	Tipo	Tipo		1	39,21	39,21 €	No serán necesarios estos ensayos si se tiene documentada experiencias anteriores de su empleo en otras obras con los mismos materiales y dosificación
3003	Ensayos de hormigón fresco. Parte 2. Ensayo de asentamiento.	*	UNE EN 12350-2	6	Tipo	Tipo		1	11,42	11,42 €	
	2.- ACERO CORRUGADO PARA ARMAR										
	2.1.- Control documenntal										
	Se exigirá etiqueta de marcado CE y declaración CE de conformidad cuando entre en vigor			1	Partida	Partida	1	1		- €	
5027	Distintivo de calidad oficialmente reconocido	*	EHE-08 Anejo 19	1	Partida	Partida	1	1		- €	En caso de presentación de este documento ne será necesaria la realización de ensayos en control de producción
5025	Se exigirá certificado de conformidad frente a corrosión bajo tensión	*	Art. 34 EHE-08	1	Partida	Partida	1	1		- €	Sólo se exigirá para suministros superiores a 100 Tm
5026	Se exigirá copia del certificado de trazabilidad	*	Art. 89 EHE-08	1	Partida	Partida	1	1		- €	Sólo se exigirá para suministros superiores a 100 Tm
	2.2.- Ensayos										
5003	Características geométricas de alambres y cordones de aceros	*	UNE 36094	2	40	Tm		0	50,46	- €	En el caso de posesión de distintivo de calidad según Anejo 19 de EHE-08, no será necesaria la realización de estos ensayos en control de producción.
5018	Ensayo de tracción determinando resistencia, límite elástico y alargamiento, estricción y módulo de elasticidad.	*	UNE EN ISO 15630-3	2	Diámetro	Diámetro		0	48,14	- €	En el caso de posesión de distintivo de calidad según Anejo 19 de EHE-08, no será necesaria la realización de estos ensayos en control de producción.
	3.- ESTRUCTURAS METÁLICAS										
	3.1.- Identificación de los perfiles										
5008	Composición química (Contenido C, P, S, N)		UNE- EN 10025	1	Tipo	Tipo		0	120,20	- €	
5017	Ensayo de tracción determinando resistencia, límite elastíco y alargamiento. Incluyendo mecanizado de probetas.	*	UNE-EN 10002	1	Estructura	Estructura		0	60,10	- €	Se realizará en estructuras de más de 100 Tm
5014	Ensayo de doblado sobre probetas	*	UNE 7472	1	Estructura	Estructura		0	60,10	- €	Se realizará en estructuras de más de 100 Tm
5015	Ensayo de flexión por choque .Resiliencia	*	UNE 7475	1	Estructura	Estructura		0	68,65	- €	Se realizará en estructuras de más de 100 Tm
5021	Espesor de chapa	*	UNE EN 10025	5	100 Tm / Estructura	Tm / Estructura		0	25,64	- €	Se realizará en estructuras de más de 100 Tm.Si hay perfiles o espesores diferentes se realizará al menos 1 determinación por tipo
5158	Espesor medio del recubrimiento galvanizado	*	UNE-EN ISO 1461	5	100 Tm / Estructura	Tm / Estructura		0	12,62	- €	Se realizará en estructuras de más de 100 Tm
	3.2.- Inspección previa a la soldadura										
5053	Día de técnico en inspección de soldaduras		UNE 14044	1	Estructura	Estructura		0	21,35	- €	
	3.3.- Control de las soldaduras										
5050	Certificado homologación de soldadores		UNE- EN 288-3						180,00		
5053	Día de técnico en inspección de soldaduras	*	UNE 14044	1	20	Toneladas		0	120,20	- €	La estructura se dividirá en lotes de 20 toneladas. En cada lote el técnico realizará una inspección visual y marcará las uniones que deberán ser inspeccionadas por líquidos penetrantes o por ultrasonidos.
5058	Inspección por Líquidos penetrantes (Por visita de inspección)	*	UNE 14612 / UNE- EN 571-1	1	20	Toneladas		0	180,00	- €	Durante la inspección se comprobarán el 50% de las uniones a tope
5057	Inspección de pintura, comprobando espesores y adherencia (Por visita de inspección)		NBE-EA 95	1	20	Toneladas		0	120,00	- €	
5055	Ensayo radiográfico o ultrasonidos soldaduras (Por visita de inspección)	*	UNE- EN 1435 / UNE EN 1714	1	50% Uniones a tope				180,00		Se comprobará el 10% de soldaduras en control de producción y 5% en control de recepción
	4.- PINTURA EN REVESTIMIENTOS Y ESTRUCTURAS										
	4.1.- Características del material base (pintura)										
	Certificado del fabricante										
6011	Tiempo de secado		UNE 135200-2/UNE 135202 EX						52,71		
6004	Densidad relativa		UNE 135200-2/UNE 48098						84,14		
6500	Viscosidad								40,57		
6007	Materia no volátil		UNE-EN ISO 3251						65,71		
	4.2.- Aplicación										
5156	Espesor de pinturas		UNE-EN ISO 2808	1	50	m^2		0	86,02	- €	

CÓDIGO	ENSAYO	OBSERV.	NORMA O PROCEDIMIENTO	ENSAYOS DE RECEPCIÓN Nº	ENSAYOS DE RECEPCIÓN TAMAÑO LOTE	PROYECTO Ud	PROYECTO MEDICIÓN	VALORACION PLAN RECEPCION Nº ENSAYOS	VALORACION PLAN RECEPCION PRECIO UNITARIO	VALORACION PLAN RECEPCION IMPORTE	OBSERVACIONES
	CAPÍTULO V: EDIFICIOS										
	NOTAS: **El presente capítulo se refiere sólo a los distintos tipos de edificios propios de las obras hidráulicas destinados a albergar instalaciones, laboratorios, talleres, etc.. NUNCA SE APLICARÁ A EDIFICIOS CUYO USO PREVISTO SEA DE VIVIENDAS.** **Para el control de los materiales suministrados por terceros, en aquellas características en que no se prevea la realización de ensayos de recepción, se exigirá la entrega del correspondiente certificado acreditativo de calidad del producto, y en caso de no tenerlos, los certificados de los ensayos completos** **Cuando se prevea el empleo de materiales especiales tanto por su gran volumen como por su tipología (hormigón, pretensados, etc.) o porque se pretende la fabricación en instalaciones de obra, se aplicarán las Recomendaciones del CAPÍTULO IV: ESTRUCTURAS.**										
	5.- FORJADOS										
	5.1.- Identificación de los elementos										
3500	Caracteristicas geométricas de la bovedilla		EF-96	1	Tipo/Procedencia						
3501	Características geométricas de las viguetas		EF-96	1	Tipo/Procedencia						
	Autorización de uso en vigor		EF-96	1	Tipo/Procedencia						
	5.2.- Características del hormigón										
3004	Resistencia a compresión	*	UNE EN 12350-1; UNE EN 12390-1,2,3,4	2	1000	m^2	624	2	39,21	78,42 €	Se duplicará el tamaño de los lotes (1.000 m^2) en forjados isostáticos
3003	Consistencia en Cono de Abrams		UNE EN 12350-2	2	1000	m^2	624	2	11,42	22,84 €	
	6.- CUBIERTAS										
	6.1.- Características de los materiales										
	6.1.1.- Láminas										
7536	Certificado de características del producto		UNE-EN 13707	1	Tipo/Procedencia	Tipo/Procedencia		0		- €	
7537	Identificación y composición membrana		UNE-EN 13707	1	Tipo/Procedencia	Tipo/Procedencia		0	28,85	- €	
7538	Dimensiones y masa por unidad de área		UNE-EN 13707	1	Tipo/Procedencia	Tipo/Procedencia		0	69,07	- €	
7539	Tracción		UNE-EN 13707	1	Tipo/Procedencia	Tipo/Procedencia		0	233,00	- €	
7540	Resistencia al calor		UNE-EN 13707	1	Tipo/Procedencia	Tipo/Procedencia		0	96,00	- €	
	6.1.2.- Placas (acero, aleación, PRFV, PVC)										
7541	Identificación de la placa			1	Tipo/Procedencia	Tipo/Procedencia		0	24,14	- €	
7542	Características geométricas			1	Tipo/Procedencia	Tipo/Procedencia		0	64,06	- €	
7543	Espesor del galvanizado	*							73,89		En chapas de acero galvanizado
7544	Espesor del lacado	*							82,27		En placas y paneles de aleación ligera
7545	Densidad del aislamiento								19,20		
7546	Resistencia a compresión								64,48		
7547	Dilatación lineal								114,99		
7548	Índice de refracción	*							75,73		En placas de PVC
7549	Conductividad térmica								64,91		
7550	Densidad								31,98		
	6.1.3.- Emulsiones, pinturas bituminosas y oxiasfaltos										
	Certificado de características del producto										
	6.1.4.- Hormigón celular										
3004	Resistencia a compresión		UNE-83300, 1, 3, 4						39,21		
3502	Densidad sobre probetas								27,59		
	6.1.5.- Morteros										
3503	Resistencia a compresión		UNE-EN 1015/11						83,41		
	6.1.6.- Grava de protección										
2005	Análisis granulométrico		UNE EN 933-1						33,93		
	6.1.7.- Tejas de mortero o de hormigón										
	Certificado de fabricación	*	UNE-EN 490	1	Tipo/Procedencia	Tipo/Procedencia		0		- €	Si tiene Sello de Calidad de producto, sólo se realizará la identificación
3507	Identificación		UNE-EN 490	1	Tipo/Procedencia	Tipo/Procedencia		0	24,14	- €	
3508	Características geométricas		UNE-EN 491	1	Tipo/Procedencia	Tipo/Procedencia		0	57,99	- €	
3509	Resistencia a flexión		UNE-EN 491	1	Tipo/Procedencia	Tipo/Procedencia		0	216,00	- €	
	6.2.- Pruebas de funcionamiento										
7503	Estanqueidad de la cubierta			1	Cubierta	Cubierta		0	321,77	- €	
	7.- AISLAMIENTO TÉRMICO										
	Certificado de origen industrial	*		1	Tipo/Procedencia	Tipo/Procedencia		0		- €	Si tiene Sello de Calidad de producto, sólo se realizará la identificación
7552	Identificación			1	Tipo/Procedencia	Tipo/Procedencia		0	24,14	- €	
7553	Características geométricas			1	Tipo/Procedencia	Tipo/Procedencia		0	54,34	- €	
7554	Densidad aparente								26,54		
7555	Absorción de agua	*							59,63		Sólo para poliestireno expandido, poliestireno extrusionado, polietileno reticulado y espuma de poliuretano)

CÓDIGO	ENSAYO	OBSERV.	NORMA O PROCEDIMIENTO	ENSAYOS DE RECEPCIÓN		PROYECTO		VALORACION PLAN RECEPCION			OBSERVACIONES
				Nº	TAMAÑO LOTE	Ud	MEDICIÓN	Nº ENSAYOS	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	
	CAPÍTULO V: EDIFICIOS										
	NOTAS: **El presente capítulo se refiere sólo a los distintos tipos de edificios propios de las obras hidráulicas destinados a albergar instalaciones, laboratorios, talleres, etc.. NUNCA SE APLICARÁ A EDIFICIOS CUYO USO PREVISTO SEA DE VIVIENDAS.** **Para el control de los materiales suministrados por terceros, en aquellas características en que no se prevea la realización de ensayos de recepción, se exigirá la entrega del correspondiente certificado acreditativo de calidad del producto, y en caso de no tenerlos, los certificados de los ensayos completos** **Cuando se prevea el empleo de materiales especiales tanto por su gran volumen como por su tipología (hormigón, pretensados, etc.) o porque se pretende la fabricación en instalaciones de obra, se aplicarán las Recomendaciones del CAPÍTULO IV: ESTRUCTURAS.**										
	8.- AISLAMIENTO ACÚSTICO										
	Certificado de origen industrial	*		1	Tipo/Procedencia	Tipo/Procedencia		0		- €	Si tiene Sello de Calidad de producto, sólo se realizará la identificación
7557	Densidad aparente								28,47		
7558	Identificación			1	Tipo/Procedencia	Tipo/Procedencia		0	24,14	- €	
7559	Características geométricas			1	Tipo/Procedencia	Tipo/Procedencia		0	63,39	- €	
	9.- FÁBRICAS DE LADRILLO										
	Certificado de ensayos del fabricante	*	UNE-EN 771-1	1	Tipo/Procedencia	Tipo/Procedencia	1	1		- €	Si tiene Sello de Calidad de producto, sólo se realizará la identificación
7561	Tolerancia dimensional		UNE-EN 771-1	1	Tipo/Procedencia	Tipo/Procedencia	1	1	82,34	82,34 €	
7562	Resistencia a compresión		UNE-EN 771-1	1	Tipo/Procedencia	Tipo/Procedencia	1	1	152,66	152,66 €	
7563	Eflorescencia		UNE 67029	1	Tipo/Procedencia	Tipo/Procedencia	1	1	52,89	52,89 €	
7564	Succión		UNE-EN 771-1						91,55		
7565	Absorción		UNE-EN 771-1						50,09		
7566	Heladicidad	*							175,98		Sólo se realizará si en la zona en que se ubica la obra se prevé expresamente eswte riesgo
	10.- FÁBRICAS DE BLOQUES										
	Certificado de ensayos del fabricante	*	UNE-EN 771-3	1	Tipo/Procedencia	Tipo/Procedencia	1	1		- €	Si tiene Sello de Calidad de producto, sólo se realizará la identificación
7568	Dimensiones y forma		UNE-EN 772-16	1	Tipo/Procedencia	Tipo/Procedencia	1	1	63,11	63,11 €	
7569	Absorción de agua por capilaridad		UNE-EN 772-11						50,09		
7570	Peso medio y densidad		UNE-EN 772-13						84,29		
7571	Resistencia a compresión		UNE-EN 772-1						152,66		
	11.- PLACAS DE YESO										
7572	Dimensiones		UNE-EN 520	1	Tipo/Procedencia	Tipo/Procedencia		0	97,88	- €	
7573	Dureza Shore C								45,38		
7574	Resistencia a flexión		UNE-EN 520						314,41		
7575	Resistencia al impacto		UNE-EN 520						612,42		
7576	Humedad								75,76		
	12.- ENFOSCADOS Y MORTEROS EN FÁBRICAS Y SOLADOS										
	12.1.- Características de los materiales	*									Si el mortero es prefabricado bastará con acreditar los Certificados de los componentes del suministrador
	12.1.1.- Cemento										
	Certificado de fabricante		RC-03								
	12.1.2.- Arena										
0	Granulometría		UNE-EN 933-1						33,93		
	12.1.3.- Agua	*									Los ensayos se harán si no procede de la red de abastecimiento
1002	Determinación del contenido en aceites y grasas en agua		UNE 7235						28,25		
1001	Determinación de hidratos de carbono en agua		UNE 7132						24,47		
1000	Determinación de cloruros en agua		UNE 7178						31,60		
1003	Determinación del contenido total de sulfatos en agua		UNE 7131						31,60		
1004	Determinación del contenido total de sustancias disueltas en agua		UNE 7130						20,15		
1005	pH del agua		UNE 7234						13,41		
	12.1.4.- Aditivos										
	Certificado de fabricante		UNE-EN 934-2								
	12.2.- Puesta en obra										
3004	Resistencia a compresión		UNE-83300, 1, 3, 4	1	Tipo/Procedencia	Tipo/Procedencia	1	1	39,21	39,21 €	
	13.- REVESTIMIENTO MONOCAPA										
	13.1.- Características de los materiales										
	Se exigirá etiqueta de marcado CE y declaración CE de conformidad		UNE-EN 998-1	1	Tipo/Procedencia	Tipo/Procedencia	1	1		- €	
3503	Resistencia a compresión		UNE-EN 1015-11						83,41		
3505	Compatibilidad del monocapa al soporte		UNE-EN 1015-21						350,00		

CÓDIGO	ENSAYO	OBSERV.	NORMA O PROCEDIMIENTO	ENSAYOS DE RECEPCIÓN		PROYECTO		VALORACION PLAN RECEPCION			OBSERVACIONES
				Nº	TAMAÑO LOTE	Ud	MEDICIÓN	Nº ENSAYOS	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	
	CAPÍTULO V: EDIFICIOS										
	NOTAS: **El presente capítulo se refiere sólo a los distintos tipos de edificios propios de las obras hidráulicas destinados a albergar instalaciones, laboratorios, talleres, etc.. NUNCA SE APLICARÁ A EDIFICIOS CUYO USO PREVISTO SEA DE VIVIENDAS.** **Para el control de los materiales suministrados por terceros, en aquellas características en que no se prevea la realización de ensayos de recepción, se exigirá la entrega del correspondiente certificado acreditativo de calidad del producto, y en caso de no tenerlos, los certificados de los ensayos completos** **Cuando se prevea el empleo de materiales especiales tanto por su gran volumen como por su tipología (hormigón, pretensados, etc.) o porque se pretende la fabricación en instalaciones de obra, se aplicarán las Recomendaciones del CAPÍTULO IV: ESTRUCTURAS.**										
	14.- GUARNECIDOS DE YESO										
	14.1.- Características del yeso										
7577	Agua combinada		UNE-EN 13279-2						62,53		
7578	Índice de pureza		UNE-EN 13279-2						57,17		
7579	pH								13,20		
7580	Finura de molido		UNE-EN 13279-2						18,95		
7581	Resistencia a flexotracción		UNE-EN 13279-2						94,71		
	14.2.- Puesta en obra										
7582	Durezo Shore		UNE-102039	1	Paramento	Paramento		0	45,38	- €	
	15.- APLACADOS										
	15.1.- Placas de piedra natural										
7583	Características geométricas y tolerancias		UNE-EN 771-6	1	Tipo/Procedencia	Tipo/Procedencia		0	97,88	- €	
7584	Identificación		UNE-EN 771-6	1	Tipo/Procedencia	Tipo/Procedencia		0	24,14	- €	
7585	Absorción de agua por capilaridad		UNE-EN 772-11						59,97		
7586	Resistencia a compresión		UNE-EN 772-1						54,00		
	15.2.- Placas de piedra artificial										
7587	Características geométricas y tolerancias		UNE-EN 771-5	1	Tipo/Procedencia	Tipo/Procedencia		0	97,88	- €	
7588	Identificación		UNE-EN 771-5	1	Tipo/Procedencia	Tipo/Procedencia		0	59,23	- €	
7585	Absorción de agua por capilaridad		UNE-EN 772-11						59,97		
7586	Resistencia a compresión		UNE-EN 772-1						54,00		
	15.3.- Plaquetas cerámicas										
7590	Características geométricas y tolerancias		UNE-EN 14411	1	Tipo/Procedencia	Tipo/Procedencia	0	0	97,88	- €	
7591	Absorción de agua		UNE-EN-ISO 10545-3	1	Tipo/Procedencia	Tipo/Procedencia	0	0	59,97	- €	
7592	Resistencia a flexión		UNE-EN-ISO 10545-4	1	Tipo/Procedencia	Tipo/Procedencia	0	0	172,39	- €	
7593	Dilatación potencial		UNE-EN-ISO 10545-8						195,71		
7594	Resistencia a los agentes químicos		UNE-EN-ISO 10545-13	1	Tipo/Procedencia	Tipo/Procedencia		0	80,00	- €	
7595	Resistencia a las manchas		UNE-EN-ISO 10545-14	1	Tipo/Procedencia	Tipo/Procedencia		0	95,00	- €	
	15.4.- Anclajes										
3510	Características geométricas	*	GUIA DITE	1	Tipo/Procedencia	Tipo/Procedencia		0	97,88	- €	Sólo para aplacados de piedra natural y artificial
3511	Identificación		GUIA DITE	1	Tipo/Procedencia	Tipo/Procedencia		0	59,23	- €	
	16.- SOLADOS										
	16.1.- Baldosas de piedra natural										
7596	Tolerancia dimensional		UNE-EN 1341	1	Tipo/Procedencia	Tipo/Procedencia		0	97,88	- €	
7597	Absorción de agua		UNE-EN 1341	1	Tipo/Procedencia	Tipo/Procedencia		0	59,97	- €	
7598	Resistencia al deslizamiento		UNE-EN 1341	1	Tipo/Procedencia	Tipo/Procedencia		0	29,96	- €	
7599	Resistencia a flexión		UNE-EN 1341						138,91		
7600	Resistencia a la abrasión		UNE-EN 1341						195,87		
	16.2.- Baldosas cerámicas										
7601	Tolerancia dimensional		UNE-EN 14411	1	Tipo/Procedencia	Tipo/Procedencia	1	1	97,88	97,88 €	
7591	Absorción de agua		UNE-EN-ISO 10545-3	1	Tipo/Procedencia	Tipo/Procedencia	1	1	59,97	59,97 €	
7592	Resistencia a flexión		UNE-EN-ISO 10545-4	1	Tipo/Procedencia	Tipo/Procedencia	1	1	138,91	138,91 €	
7602	Resistencia a la abrasión		UNE-EN-ISO 10545-6/7	1	Tipo/Procedencia	Tipo/Procedencia	1	1	195,87	195,87 €	
7603	Resistencia al cuarteo		UNE-EN-ISO 10545-11						173,82		
7594	Resistencia a los agentes químicos		UNE-EN-ISO 10545-13						51,16		
7595	Resistencia a las manchas		UNE-EN-ISO 10545-14	1	Tipo/Procedencia	Tipo/Procedencia	1	1	80,00	80,00 €	
7604	Resistencia al impacto		UNE-EN 10545-5	1	Tipo/Procedencia	Tipo/Procedencia	1	1	140,00	140,00 €	
	16.3.- Baldosas hidráulicas y terrazos										
7605	Tolerancia dimensional		UNE-EN 13748-1/2	1	Tipo/Procedencia	Tipo/Procedencia	1	1	97,88	97,88 €	
7606	Absorción de agua		UNE-EN 13748-1/2	1	Tipo/Procedencia	Tipo/Procedencia	1	1	91,55	91,55 €	
7607	Heladicidad		UNE-EN 13748-1/2						59,97		
7608	Desgaste por abrasión		UNE-EN 13748-1/2	1	Tipo/Procedencia	Tipo/Procedencia	1	1	195,87	195,87 €	
7609	Resistencia a flexión		UNE-EN 13748-1/2	1	Tipo/Procedencia	Tipo/Procedencia	1	1	138,91	138,91 €	

CÓDIGO	ENSAYO	OBSERV.	NORMA O PROCEDIMIENTO	ENSAYOS DE RECEPCIÓN		PROYECTO		VALORACION PLAN RECEPCION			OBSERVACIONES
				Nº	TAMAÑO LOTE	Ud	MEDICIÓN	Nº ENSAYOS	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	
	CAPÍTULO V: EDIFICIOS										
	NOTAS: **El presente capítulo se refiere sólo a los distintos tipos de edificios propios de las obras hidráulicas destinados a albergar instalaciones, laboratorios, talleres, etc.. NUNCA SE APLICARÁ A EDIFICIOS CUYO USO PREVISTO SEA DE VIVIENDAS.** **Para el control de los materiales suministrados por terceros, en aquellas características en que no se prevea la realización de ensayos de recepción, se exigirá la entrega del correspondiente certificado acreditativo de calidad del producto, y en caso de no tenerlos, los certificados de los ensayos completos** **Cuando se prevea el empleo de materiales especiales tanto por su gran volumen como por su tipología (hormigón, pretensados, etc.) o porque se pretende la fabricación en instalaciones de obra, se aplicarán las Recomendaciones del CAPÍTULO IV: ESTRUCTURAS.**										
	16.4.- Solados sintéticos										
	16.4.1.- Baldosas										
	Certificado de Calidad o D.I.T. del producto			1	Tipo/Procedencia	Tipo/Procedencia		0		- €	
7610	Identificación			1	Tipo/Procedencia	Tipo/Procedencia		0	56,63	- €	
	16.4.2.- Adhesivo										
	Certificado de Calidad o D.I.T. del producto										
	17.- TRATAMIENTO DE SOLERAS										
	17.1.- Características de los materiales (epoxi, poliuretano, áridos silíceos, corindón)										
	Certificado de Calidad o D.I.T. del producto			1	Tipo/Procedencia	Tipo/Procedencia		0		- €	
3506	Pastas autonivelantes		UNE-EN 13813						111,86		
	17.2.- Pruebas en obra										
3013	Espesor mediante testigos in situ		UNE-83302	1	500	m^2		0	120,00	- €	
	18.- CARPINTERÍA METÁLICA Y DE MADERA										
	18.1.- Características de los materiales										
	18.1.1.- Ventanas										
	Certificado de clasificación			1	Tipo/Procedencia	Tipo/Procedencia	1	1		- €	
7611	Permeabilidad al aire		UNE-EN 1026						425,29		
7612	Resistencia al viento		UNE-EN 12211						476,41		
7613	Estanqueidad al agua		UNE-EN 1027						474,92		
	18.1.2.- Puertas										
	Certificado de homologación	*		1	Tipo/Procedencia	Tipo/Procedencia		0		- €	En puertas contraincendios
	19.- VIDRIOS										
	19.1.- Características de los materiales										
	Certificado del fabricante			1	Tipo/Procedencia	Tipo/Procedencia	1	1		- €	
	19.2.- Pruebas en obra										
7614	Espesor del vidrio			1	20	Elemento	0	0	19,74	- €	
7615	Espesor del conjunto			1	20	Elemento	0	0	36,24	- €	
7616	Identificación			1	Elemento	Elemento	0	0	133,88	- €	

TOTAL CAPÍTULO V...	1.778,94 €

CTE DB(S) = DOCUMENTOS BÁSICOS DEL CÓDIGO TÉCNICO

CÓDIGO	ENSAYO	OBSERV.	NORMA O PROCEDIMIENTO	ENSAYOS DE RECEPCIÓN		PROYECTO		VALORACION PLAN RECEPCION			OBSERVACIONES
				Nº	TAMAÑO LOTE	Ud	MEDICIÓN	Nº ENSAYOS	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	
	CAPÍTULO VI: CAMINOS DE ACCESO Y URBANIZACIÓN										
	1.- CARACTERIZACIÓN DEL TERRENO NATURAL SUBYACENTE										
	1.1.- Identificación del terreno natural subyacente										
1	Análisis granulométrico de suelos		UNE 103101	1	500	m	500	1	29,92	29,92 €	Al menos 1 ensayo por estrato detectado en profundidad no inferior a 2m
15	Límites de Atterberg	*	UNE 103103 UNE 103104	1	500	m	500	1	27,93	27,93 €	
14	Humedad mediante secado en estufa		UNE 103300	1	500	m	500	0	12,02	- €	
101	Contenido de sales solubles en suelos		NLT 114	1	500	m	500	0	28,94	- €	
100	Contenido de materia orgánica en suelos		UNE 103204	1	500	m	500	0	21,97	- €	
54	Ensayo de hinchamiento libre en edómetro	*	UNE 103601	1	500	m	500	2	73,18	146,36 €	Siempre que I.P.>18 ó L.L.>50
51	Ensayo de colapso en suelos		NLT 254	1	500	m	500	2	64,82	129,64 €	
103	Contenido de yeso en suelos	*	NLT 115	1	500	m	500	0	40,46	- €	Si se detecta el riesgo en la geología
55	Presión de hinchamiento de un suelo en edómetro	*	UNE 103602	1	Tipo				76,20		Si el hinchamiento libre es > 3%
9	Determinación en laboratorio del Índice C.B.R. de un suelo		UNE 103502	1	1.000	m	500	1	119,36	119,36 €	
12	Ensayo de compactación. Próctor normal		UNE 103500	1	1.000	m	500	1	51,75	51,75 €	
	1.2.- Compactación										
153	Densidad y humedad "in situ"		ASTM D-3017 ASTM D-2922	5	5.000	m^2	7600	10	15,03	150,30 €	Se realizará un mínimo de 5 puntos por desplazamiento
	2.- TERRAPLENES										Si se proyectan estabilizacioones de suelos se aplicarán los ensayos contemplados en el capítulo I
	2.1.- Identificación de los materiales										
12	Ensayo de compactación. Próctor normal		UNE 103500	1	10.000	m^3	0	0	51,75	- €	
11	Ensayo de compactación. Próctor modificado	*	UNE 103501	1	10.000	m^3	2315	1	72,15	72,15 €	En suelos seleccionados
1	Análisis granulométrico de suelos		UNE 103101	1	10.000	m^3	2315	1	29,92	29,92 €	
15	Límites de Atterberg		UNE 103103 UNE 103104	1	10.000	m^3	2315	1	27,93	27,93 €	
100	Contenido de materia orgánica en suelos		UNE 103204	1	10.000	m^3	2315	1	21,97	21,97 €	
101	Contenido de sales solubles en suelos		NLT 114	1	10.000	m^3	2315	1	28,94	28,94 €	
9	Determinación en laboratorio del Índice C.B.R. de un suelo		UNE 103502	1	10.000	m^3	2315	1	119,36	119,36 €	
54	Ensayo de hinchamiento libre en edómetro	*	UNE 103601	1	10.000	m^3	2315	1	73,18	73,18 €	Sólo si se emplean suelos tolerables o de calidad inferior
103	Contenido de yeso en suelos		NLT 115	1	10.000	m^3	2315	1	40,46	40,46 €	
51	Ensayo de colapso en suelos		NLT 254	1	10.000	m^3	2315	1	64,82	64,82 €	
	2.2.- Compactación										
153	Densidad y humedad "in situ"	*	ASTM D-3017 ASTM D-2922	5	5.000	m^2	5800	10	15,03	150,30 €	Se realizará un mínimo de 5 puntos por desplazamiento
150	Carga con placa estática	*	NLT-357	1	10.000	m^2	5800	1	97,56	97,56 €	En capas de asiento o coronación
	3.- TUBERÍAS DE HORMIGÓN (En masa o armado)										
	Se exigirá etiqueta de marcado CE y declaración CE de conformidad										
3002	Verificación planta prefabricados		Modelo COPT	1	Procedencia	Procedencia		0	360,61	- €	
3100	Características geométricas tubos prefabricados de hormigón		UNE-EN 1916	1	Tipo / Diámetro	Tipo /Diámetro		0	51,09	- €	
3102	Resistencia mecánica (aplastamiento)		UNE-EN 1916	1	Tipo / Diámetro	Tipo /Diámetro		0	210,35	- €	
	4.- HORMIGÓN ESTRUCTURAL EN OBRAS DE DRENAJE										
3001	Verificación planta hormigón		Modelo COPT	1	Procedencia	Procedencia		0	300,51	- €	
3004	Resistencia a compresión	*	UNE EN 12350-1; UNE EN 12390-1,2,3,4	1	Elemento	Elemento		0	39,21	- €	Se realizarán por cada obra de drenaje al menos 3 ensayos (series): Uno en la cimentación, otro en los alzados del cuerpo de obra y otro en las embocaduras (o pozos).
3003	Ensayos de hormigón fresco. Parte 2. Ensayo de asentamiento.	*	UNE EN 12350-2	1	Elemento	Elemento		0	11,42	- €	En todo caso se respetarán los tamaños de lote mínimos establecidos por la E.H.E. en función de los tiempos de hormigonado
	5.- HORMIGÓN EN ELEMENTOS AUXILIARES										
	5.1.- Cunetas revestidas										
3004	Resistencia a compresión	*	UNE EN 12350-1; UNE EN 12390-1,2,3,4	1	500	m	200	1	39,21	39,21 €	
3003	Ensayos de hormigón fresco. Parte 2. Ensayo de asentamiento.	*	UNE EN 12350-2	1	500	m	200	1	11,42	11,42 €	
	5.2.- Pozos y arquetas										
3004	Resistencia a compresión	*	UNE EN 12350-1; UNE EN 12390-1,2,3,4	1	10	Ud.		0	39,21	- €	
3003	Ensayos de hormigón fresco. Parte 2. Ensayo de asentamiento.	*	UNE EN 12350-2	1	10	Ud.		0	11,42	- €	

CÓDIGO	ENSAYO	OBSERV.	NORMA O PROCEDIMIENTO	ENSAYOS DE RECEPCIÓN		PROYECTO		VALORACION PLAN RECEPCION			OBSERVACIONES
				Nº	TAMAÑO LOTE	Ud	MEDICIÓN	Nº ENSAYOS	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	
	CAPÍTULO VI: CAMINOS DE ACCESO Y URBANIZACIÓN										
	5.3.- Encachados y otros elementos										
3004	Resistencia a compresión	*	UNE EN 12350-1; UNE EN 12390-1,2,3,4	1	50	m^3	0	0	39,21	- €	
3003	Ensayos de hormigón fresco. Parte 2. Ensayo de asentamiento.	*	UNE EN 12350-2	1	50	m^3	0	0	11,42	- €	
	6.- RELLENO CON MATERIAL GRANULAR EN TRASDOSADOS										
	6.1.- Identificación de los materiales										
0	Análisis granulométrico de material granular		UNE-EN 933-1	1	1.000	m^3		0	33,93	- €	
15	Límites de Atterberg		UNE 103103 UNE 103104	1	1.000	m^3		0	27,93	- €	
11	Ensayo de compactación. Próctor modificado		UNE 103501	1	1.000	m^3		0	11,00	- €	
2103	Contenido de compuestos de azufre		UNE-EN 1744-1	1	1.000	m^3		0	240,40	- €	
2102	Contenido de cloruros solubles en agua en áridos		UNE 103501	1	1.000	m^3		0	33,06	- €	
	6.2.- Compactación										
153	Densidad y humedad "in situ"	*	ASTM D-3017 ASTM D-2922	5	Margen	Margen		0	15,03	- €	Se realizará un mínimo de 5 puntos por desplazamiento
	7.- RELLENO LOCALIZADO EN OBRAS DE DRENAJE										Se aplicará cuando la ejecución del relleno sea posterior a la del propio terraplén adyacente, como es el caso de obras ejecutadas en zanja, arriñonados especiales de tubos, trasdoses de estructuras de hormigón, etc..
	7.1.- Identificación de los materiales										
12	Ensayo de compactación. Próctor normal		UNE 103500	1	10.000	m^3		0	51,75	- €	
11	Ensayo de compactación. Próctor modificado	*	UNE 103501	1	10.000	m^3		0	72,15	- €	En suelos seleccionados
1	Análisis granulométrico de suelos		UNE 103101	1	10.000	m^3		0	29,92	- €	
15	Límites de Atterberg		UNE 103103 UNE 103104	1	10.000	m^3		0	27,93	- €	
9	Determinación en laboratorio del Índice C.B.R. de un suelo		UNE 103502	1	10.000	m^3		0	119,36	- €	
100	Contenido de materia orgánica en suelos		UNE 103204	1	10.000	m^3		0	21,97	- €	
101	Contenido de sales solubles en suelos		NLT 114	1	10.000	m^3		0	28,94	- €	
54	Ensayo de hinchamiento libre en edómetro		UNE 103601	1	10.000	m^3		0	73,18	- €	
103	Contenido de yeso en suelos	*	NLT 115	1	10.000	m^3		0	40,46	- €	Sólo si se emplean suelos tolerables o de calidad inferior
51	Ensayo de colapso en suelos		NLT 254	1	10.000	m^3		0	64,82	- €	
	7.2.- Compactación										
153	Densidad y humedad "in situ"	*	ASTM D-3017 ASTM D-2922	5	Tongada	Tongada		0	15,03	- €	Se realizará un mínimo de 5 puntos por desplazamiento
	8.- ZAHORRAS										
	8.1.- Identificación del material										
	Se exigirá etiqueta de marcado CE y declaración CE de conformidad										
2000	Verificación planta de áridos		Modelo COPT	1	Planta	Planta	1	1	300,51	300,51 €	
2018	Equivalente de arena de áridos		UNE-EN 933-8	1	10.000	m^3	550	1	16,37	16,37 €	
3	Análisis granulométrico de zahorra		UNE-EN 933-1	1	10.000	m^3	550	1	33,93	33,93 €	
15	Límites de Atterberg		UNE 103103 UNE 103104	1	10.000	m^3	550	1	27,93	27,93 €	
11	Ensayo de compactación. Próctor modificado		UNE 103501	1	10.000	m^3	550	1	72,15	72,15 €	
2022	Índice de lajas		UNE-EN 933-3	1	10.000	m^3	550	1	39,22	39,22 €	
2027	Porcentaje de partículas trituradas		UNE-EN 933-5	1	10.000	m^3	550	1	22,06	22,06 €	
2010	Coeficiente de Los Angeles		UNE-EN 1097-2	1	10.000	m^3	55	1	60,28	60,28 €	
	8.2.- Compactación										
153	Densidad y humedad "in situ"	*	ASTM D-3017 ASTM D-2922	7	3.500	m^2	2.200	7	15,03 €	105,21 €	Se realizará un mínimo de 5 puntos por desplazamiento
150	Carga con placa estática		NLT-357	1	7.000	m^2	2.200	1	97,56	97,56 €	

CÓDIGO	ENSAYO	OBSERV.	NORMA O PROCEDIMIENTO	ENSAYOS DE RECEPCIÓN		PROYECTO		VALORACION PLAN RECEPCION			OBSERVACIONES
				Nº	TAMAÑO LOTE	Ud	MEDICIÓN	Nº ENSAYOS	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	
	CAPÍTULO VI: CAMINOS DE ACCESO Y URBANIZACIÓN										
	9.- HORMIGÓN VIBRADO										Cuando el volumen de pavimentos de hormigón sea igual o superior a 10.000 m3 se aplicarán Recomendaciones propias de Obras Lineales (COPT, PG-3)
	9.1.- Ensayos característicos del hormigón en obra										Sólo se realizarán si no existe experiencia de uso en la dosificación propuesta
3004	Resistencia a compresión	*	UNE EN 12350-1; UNE EN12390-1,2,3,4						39,21		En 6 amasadas diferentes se comprobará en 2 series de probetas por amasada sus resistencias a 7 y 28 días, consistencia y aire ocluído.
3003	Ensayos de hormigón fresco. Parte 2. Ensayo de asentamiento.		UNE EN 12350-2						11,42		
3005	Resistencia a flexotracción	*	UNE-83300, 1 y 5						72,13		Si se exige en el pliego se harán los ensayos de resistencia a flexotracción en vez de los de compresión
3003	Ensayos de hormigón fresco. Parte 2. Ensayo de asentamiento.		UNE EN 12350-2						11,42		
3007	Determinación del contenido de aire del hormigón fresco. Método de presión.		UNE EN 12350-7						52,59		
	9.2.- Control del hormigón										
3001	Verificación planta hormigón		Modelo COPT	1	Planta	Planta		0	300,51	- €	
3005	Resistencia a flexotracción		UNE-83300, 1 y 5	1	1.000	m^3	55	1	72,13	72,13 €	
3003	Consistencia en Cono de Abrams		UNE EN 12350-2	1	1.000	m^3	55	1	11,42	11,42 €	
3007	Determinación del contenido de aire del hormigón fresco. Método de presió		UNE EN 12350-7	1	1.000	m^3	55	1	52,59	52,59 €	
	9.3.- Ensayos informativos y de acabado										
206	Determinación del espesor de la capa. Extracción de probetas testigo	*	NLT 314	2	500 m/ Dia	m	0	0	51,09	- €	En casos de resistencia inaceptable
3004	Resistencia a compresión		UNE EN 12350-1; UNE EN 12390-1,2,3,4	2	500 m/ Dia	m	0	0	39,21	- €	
3006	Resistencia a tracción indirecta sobre testigos	*	UNE 83302 , 6	2	500 m/ Dia	m	0	0	54,09	- €	Si se ha exigido en proyecto esta resistencia
	10.- EMULSIONES EMPLEADAS EN RIEGOS DE IMPRIMACIÓN, ADHERENCIA O TRATAMIENTOS SUPERFICIALES										
	Certificado de ensayos de control de fabricación										
4050	Carga de partículas	*	NLT 194	1	Tipo / Procedencia	Tipo / Procedencia		0	35,44	- €	Si el total a emplear es > 100 Tm
4060	Viscosidad Saybolt Furol de las emulsiones bituminosas		NLT 138	1	Tipo / Procedencia	Tipo / Procedencia		0	57,41	- €	
4051	Contenido en agua		NLT 137	1	Tipo / Procedencia	Tipo / Procedencia		0	81,64	- €	
4059	Tamizado de las emulsiones bituminosas		NLT 142	1	Tipo / Procedencia	Tipo / Procedencia		0	29,12	- €	
	11.- ÁRIDOS DE APORTACIÓN PARA RIEGOS Y TRATAMIENTOS SUPERFICIALES										
	11.1.- Áridos de cobertura para riegos de imprimación y/o curado										
2018	Equivalente de arena de áridos		UNE-EN 933-8	1	Tipo / Procedencia	Tipo / Procedencia		0	16,37	- €	
2002	% pasa tamiz 4 UNE		UNE EN 933-2	1	Tipo / Procedencia	Tipo / Procedencia		0	26,33	- €	
2001	% pasa tamiz 0,063 UNE		UNE EN 933-2	1	Tipo / Procedencia	Tipo / Procedencia		0	27,20	- €	
13	Humedad mediante secado en estufa		NLT 102						12,02		
	11.2- Áridos para tratamientos superficiales										
	11.2.1.- Identificación de los áridos										
2000	Verificación planta de áridos		Modelo COPT	1	Procedencia	Procedencia		0	300,51	- €	
2005	Análisis granulométrico de áridos		UNE-EN 933-1	1	Tamaño / Procedencia	Tamaño / Procedencia		0	33,93	- €	
2012	Coeficiente de limpieza		NLT 172	1	Tamaño / Procedencia	Tamaño / Procedencia		0	26,91	- €	
13	Humedad		NLT-102						12,02		
2010	Coeficiente de Los Angeles		UNE-EN 1097-2	1	Tamaño / Procedencia	Tamaño / Procedencia		0	60,28	- €	
2022	Índice de lajas		UNE-EN 933-3	1	Tamaño / Procedencia	Tamaño / Procedencia		0	39,22	- €	
2027	Porcentaje de partículas trituradas		UNE-EN 933-5	1	Tamaño / Procedencia	Tamaño / Procedencia		0	22,06	- €	
2203	Adhesividad por inmersión		NLT 166	1	Tamaño / Procedencia	Tamaño / Procedencia		0	38,78	- €	
2205	Coeficiente pulimento acelerado	*	NLT-174	1	Tipo / Procedencia	Tipo / Procedencia		0	452,35	- €	Sólo para el árido grueso
	11.2.2.- Control de ejecución										
4104	Dotación por cata. (Kg/m^2) de áridos		NLT 164	1	10.000	m^3		0	48,08	- €	
4105	Dotación por cata. (Kg/m^2) de betún residual		NLT 165	1	10.000	m^3		0	92,76	- €	
2007	Análisis granulométrico del árido combinado (extraído de las catas)		UNE-EN 933-1	1	10.000	m^3		0	48,08	- €	

CÓDIGO	ENSAYO	OBSERV.	NORMA O PROCEDIMIENTO	ENSAYOS DE RECEPCIÓN Nº	ENSAYOS DE RECEPCIÓN TAMAÑO LOTE	PROYECTO Ud	PROYECTO MEDICIÓN	VALORACION PLAN RECEPCION Nº ENSAYOS	VALORACION PLAN RECEPCION PRECIO UNITARIO	VALORACION PLAN RECEPCION IMPORTE	OBSERVACIONES
	CAPÍTULO VI: CAMINOS DE ACCESO Y URBANIZACIÓN										
	12.- MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE										Sólo se realizarán los ensayos previos para obras con un total igual o superior a 10.000 Tm de M.B.C., en cuyo caso se aplicarán Recomendaciones específicas de Obras Lineales (COPT, PG-3).
	12.1.- Ensayos previos de aptitud										
	Se exigirá etiqueta de marcado CE y declaración CE de conformidad										
4100	Verificación planta M.B.C.		Modelo COPT	1	Por planta	Planta		0	300,51	- €	
4116	Verificación de la fórmula de trabajo, etiqueta CE, de las MBC			1	Tipo	Tipo		0	450,00	- €	
4120	Ensayo de rodadura de las mezclas bituminosas mediante la pista de ensayo en laboratorio		UNE EN 12697-22	1	Tipo	Tipo		0	466,45	- €	
	Resistencia conservada a tracción indirecta (mezcla fabricada en el laboratorio)		UNE EN 12697-12	1	Tipo	Tipo		0	466,45	- €	
	Certificado de ensayos de análisis del betún			1	Tipo	Tipo		0		- €	
	12.2.- Control de fabricación de la mezcla bituminosa										
2005	Análisis granulométrico de áridos		UNE-EN 933-1						33,93		
2018	Equivalente de arena de áridos		UNE-EN 933-8						16,37		
2008	Azul de metileno		UNE-EN 933-9						67,93		
4101	Análisis granulométrico de los áridos recuperados de las mezclas bituminosas		UNE EN 12697-2	1	600	Tm	480	1	48,08	48,08 €	
4102	Contenido de ligante en mezclas bituminosas		UNE EN 12697-1	1	600	Tm	480	1	67,00	67,00 €	
4123	Contenido de huecos		UNE EN 12697-8	1	Día	Día	2	2	0,00	- €	
4124	Densidad aparente		UNE EN 12697-6	1	Día	Día	2	2	31,57	63,14 €	
4118	Pérdida de partículas	*	UNE EN 12697-17	1	Día	Día		0	120,20	- €	Para mezclas drenantes
	Resistencia conservada a tracción indirecta (mezcla fabricada en planta)		UNE EN 12697-12	1	15	Días	2	1	466,45	466,45 €	
4115	Temperatura de la mezcla en obra			1	1.000	Tm	480	1	5	5,00 €	
	12.3.- Control de compactación y extensión de la mezcla bituminosa										
206	Determinación del espesor de la capa. Extracción de probetas testigo		NLT 314	2	1.000	Tm	480	2	452,35	904,70 €	
4126	Densidad y espesor sobre testigos		UNE EN 12697-6	2	1.000	Tm	480	2	51,09	102,18 €	
4127	Densidad, espesor y huecos sobre testigos*		UNE EN 12697-6 UNE EN 12697-8	2	1.000	Tm		0	54,05	- €	Para mezclas drenantes y discontínuas tipo BBTM B
	12.4.- Control final del acabado de la capa de mezcla bituminosa										
4113	Permeabilidad in situ mezclas drenantes	*	NLT 327	1	250	Tm	0	0	6,01	- €	Sólo para mezclas drenantes y discontínuas tipo BBTM B
	13.- MEZCLAS BITUMINOSAS EN FRÍO										Sólo se realizarán los ensayos previos para obras con un total igual o superior a 10.000 Tm de M.B.C., en cuyo caso se aplicarán Recomendaciones específicas de Obras Lineale COPT, PG-3)
	13.1.- Comprobación de la dosificación de la mezcla bituminosa										
4150	Verificación planta M.B.F.			1	Planta	Planta		0	300,51	- €	
4151	Fórmula de trabajo de MB en frío			1	Tipo	Tipo		0	680,14	- €	
	13.2.- Control de fabricación de la mezcla bituminosa										
4101	Análisis granulométrico de los áridos recuperados de las mezclas bituminosas		UNE EN 12697-2	1	1.000	Tm		0	48,08	- €	
4102	Contenido de ligante en mezclas bituminosas		UNE EN 12697-1	1	1.000	Tm		0	67,00	- €	
	13.3.- Control de compactación y extensión de la mezcla bituminosa										
206	Determinación del espesor de la capa. Extracción de probetas testigo		NLT 314	2	1.000	Tm		0	452,35	- €	
4103	Densidad, espesor y huecos sobre testigos		NLT 168	2	1.000	Tm		0	51,09	- €	
	14.- MARCAS VIALES EN SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL										Si se considera necesario el control de estas unidades por la importancia de su volumen, se aplicarán Recomendaciones específicas de Obras Lineales de la COPT
	15.- SEÑALES Y CARTELES DE CIRCULACIÓN REFLECTANTES										
	16.- BARRERAS DE SEGURIDAD METÁLICAS										
	17.- BORDILLOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN										
	Se exigirá etiqueta de marcado CE y declaración CE de conformidad										
3104	Características geométricas bordillos de hormigón	*	UNE-EN 1340	1	Tipo / Fábrica	Tipo / Fabrica		1	43,01	43,01 €	En obras con más de 1.000 ml
3109	Absorción de agua de bordillos		UNE-EN 1340						50,09		
3111	Resistencia a la flexión	*	UNE-EN 1340	1	Tipo / Fábrica	Tipo / Fabrica		1	96,16	96,16 €	En obras con más de 1.000 ml
3108	Resistencia a la intemperie		UNE-EN 1340						175,98		
3105	Coeficiente de desgaste bordillos de hormigón		UNE-EN 1340						195,87		

TOTAL CAPÍTULO VI... 4.139,56 €

CÓDIGO	ENSAYO	OBSERV.	NORMA O PROCEDIMIENTO	ENSAYOS DE RECEPCIÓN		PROYECTO		VALORACION PLAN RECEPCION			OBSERVACIONES
				Nº	TAMAÑO LOTE	Ud	MEDICIÓN	Nº ENSAYOS	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	
	CAPÍTULO VII: CONTROL DE EQUIPOS Y PUESTA EN MARCHA										
	1.-CONTROL A RECEPCIÓN DE EQUIPOS.										
7500	Día de Técnico de grado medio especialista	*		1	Jornada / mes	Jornada / mes	7	7	300	2.100,00 €	Solo en el caso de obras que requierán la instalación de equipos especiales.
	2.- CONTROL FINAL DE INSTALACIONES EN EDAR, ETAP, ESTACIONES DE BOMBEO Y DEPÓSITOS										
7500	Día de Técnico de grado medio especialista			1	Jornada / mes (*)	Jornada / mes (*)	7	7	300	2.100,00 €	El laboratorio de recepción supervisará las pruebas realizadas por el contratista o el laboratorio de autocontrol.
	3.- ANALÍTICA DE AGUAS, FANGOS Y TURBAS										
	3.1.- Analíticas de aguas residuales (Para E.D.A.R.)										
1500	Toma de muestras en contínuo			8	Mes	Mes	3	24	72,12	1.730,88 €	El Control de Recepción se realizará mediante la toma de una muestra semanal en cada punto de control (agua residual bruta a entrada de EDAR y agua residual tratada a salida de EDAR) durante los cuatro últimos meses del período de puesta en marcha, salvo indicación en contrario del P.P.T.P. del Proyecto o del Pliego de Bases del Concurso. * Estos parámetros se analizarán cuando el vertido se realice a zonas sensibles de eutrofización o la EDAR se haya diseñado con proceso de eliminación de nutrientes.
1501	Determinación de DBO5 (por triplicado)			8	Mes	Mes	3	24	20	480,00 €	
1502	Determinación de DQO			8	Mes	Mes	3	24	18	432,00 €	
1503	Determinación de sólidos en suspensión			8	Mes	Mes	3	24	18	432,00 €	
1504	Determinación del contenido en nitrógeno total	*		8	Mes	Mes	3	24	23	552,00 €	
1505	Determinación del contenido en fósforo total			8	Mes	Mes	3	24	21	504,00 €	
1005	Determinación del pH	*		4	Mes	Mes	3	12	13,41	160,92 €	Adicionalmente se analizarán estos parámetros en muestras de agua residual tratada a salida de EDAR en el caso de querer obtener información para valorar una posible reutilización para riego.
1506	Determinación de la conductividad electrica a 25ºC			4	Mes	Mes	3	12	13,41	160,92 €	
	3.2.- Analíticas de aguas residuales (Para reutilización.)										
	3.2.1.- Analíticas de aguas residuales para USOS URBANOS (Calidad 1.1 : residencial y Calidad 1.2: servicios)										
1507	Determinación del contenido en Nematodos intestinales	*	Método Bailinger modificado por Bouhoum&Schwartzbrod	2	mes	mes	0	0	75	- €	AGUA DESTINADA A USOS URBANOS : CALIDAD 1.1 : RESIDENCIAL. Riego de jardines privados y descarga de aparatos sanitarios. CALIDAD 1.2: SERVICIOS. Riego de zonas verdes urbanas (parques, campos deportivos y similares), baldeo de calles, sistemas contraincendios y lavado industrial de vehículos
1508	Determinación del contenido en Escherichia coli		Recuento de bacterias E. coli beta-Glucuronidasa positivas	2	semana	semana	0	0	45	- €	
1503	Determinación de sólidos en suspensión		Gravimétria con filtro de fibra de vidrio	1	semana	semana	0	0	18	- €	
1509	Determinación de la turbidez		Nefelometría	2	semana	semana	0	0	15	- €	
1510	Determinación del contenido en Legionella spp	*	ISO 11731-1	1	mes	mes	0	0	90	- €	Cuando exista posibilidad de aerosolización del agua.
	3.2.2.- Analíticas de aguas residuales para USOS AGRICOLAS										
1506	Determinación de la conductividad electrica a 25ºC	*		1	Instalación	Instalación	0	0	13,41	- €	Estos ensayos se realizarán inicialmente en cada instalación cuya agua se destine a USO AGRICOLA (CALIDAD: 2.1, 2.2 y 2.3). En el caso de sobrepasarse los máximos permitidos se realizará la determinación con periodicidad mensual.
1511	Relación de adsorción de sodio (RAS):calcio, magnesio y sodio			1	Instalación	Instalación	0	0	45	- €	
1512	Determinación del contenido en metales para reutilización de aguas residuales: boro, arsénico, berilio, cadmio, cobalto, cromo, cobre, manganeso, molibdeno, níquel, selenio, vanadio			1	Instalación	Instalación	0	0	275	- €	
	3.2.2.1- Analíticas de aguas residuales para USOS AGRICOLAS (Calidad 2.1)										
1507	Determinación del contenido en Nematodos intestinales	*	Método Bailinger modificado por Bouhoum&Schwartzbrod	2	mes	mes	0	0	75	- €	AGUA DESTINADA A USOS AGRICOLAS : CALIDAD 2.1 : Riego de cultivos con sistema de aplicación de agua que permita el contacto directo del agua regenerada con las partes comestibles para alimentación humana en fresco.
1508	Determinación del contenido en Escherichia coli		Recuento de bacterias E. coli beta-Glucuronidasa positivas	1	semana	semana	0	0	45	- €	
1503	Determinación de sólidos en suspensión		Gravimétria con filtro de fibra de vidrio	1	semana	semana	0	0	18	- €	
1509	Determinación de la turbidez		Nefelometría	1	semana	semana	0	0	15	- €	
1513	Deteminación del contenido en Salmonella	*	Test presencia/ausencia	1	mes	mes	0	0	35	- €	Cuando se repita habitualmente que tres muestras presenten un contenido en E. coli igual o superior a 1000 ufc/100ml
1510	Determinación del contenido en Legionella spp	*	ISO 11731-1	1	mes	mes	0	0	90	- €	Cuando exista posibilidad de aerosolización del agua.
	3.2.2.2- Analíticas de aguas residuales para USOS AGRICOLAS (Calidad 2.2)										
1507	Determinación del contenido en Nematodos intestinales	*	Método Bailinger modificado por Bouhoum&Schwartzbrod	2	mes	mes	0	0	150	- €	AGUA DESTINADA A USOS AGRICOLAS : CALIDAD 2.2 : - Riego de productos para consumo humano con sistema de aplicación de agua que no evita el contacto directo del agua regenerada con las partes comestibles, pero el consumo no es en fresco sino con un tratamiento industrial posterior; - Riego de pastos para consumo de animales productores de leche o carne; - Acuicultura.
1508	Determinación del contenido en Escherichia coli		Recuento de bacterias E. coli beta-Glucuronidasa positivas	1	semana	semana	0	0	90	- €	
1503	Determinación de sólidos en suspensión		Gravimétria con filtro de fibra de vidrio	1	semana	semana	0	0	50	- €	
1513	Deteminación del contenido en Salmonella	*	Test presencia/ausencia	2	mes	mes	0	0	70	- €	Cuando se repita habitualmente que tres muestras presenten un contenido en E. coli igual o superior a 1000 ufc/100ml
	3.2.2.3- Analíticas de aguas residuales para USOS AGRICOLAS (Calidad 2.3)										
1507	Determinación del contenido en Nematodos intestinales	*	Método Bailinger modificado por Bouhoum&Schwartzbrod	2	mes	mes	0	0	150	- €	AGUA DESTINADA A USOS AGRICOLAS : CALIDAD 2.3 : - Riego localizado de cultivos leñosos que impida el contacto del agua regenerada con los frutos consumidos en alimentación humana; - Riego de cultivos de flores ornamentales, vivieros, invernaderos sin contacto directo del agua regenerada con las producciones; - Riego de cultivos industriales no alimentarios, vivieros, forrajes ensilados, cereales y semillas oleaginosas.
1508	Determinación del contenido en Escherichia coli		Recuento de bacterias E. coli beta-Glucuronidasa positivas	1	semana	semana	0	0	90	- €	
1503	Determinación de sólidos en suspensión		Gravimétria con filtro de fibra de vidrio	1	semana	semana	0	0	50	- €	
1510	Determinación del contenido en Legionella spp		ISO 11731-1	1	mes	mes	0	0	70	- €	

CÓDIGO	ENSAYO	OBSERV.	NORMA O PROCEDIMIENTO	ENSAYOS DE RECEPCIÓN		PROYECTO		VALORACION PLAN RECEPCION			OBSERVACIONES
				Nº	TAMAÑO LOTE	Ud	MEDICIÓN	Nº ENSAYOS	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	
	CAPÍTULO VII: CONTROL DE EQUIPOS Y PUESTA EN MARCHA										
	3.2.3.- Analíticas de aguas residuales para USOS INDUSTRIALES										
	3.2.3.1- Analíticas de aguas residuales para USOS INDUSTRIALES (Calidad 3.1)										
1507	Determinación del contenido en Nematodos intestinales (**)	*	Método Bailinger modificado por Bouhoum&Schwartzbrod	1	semana	semana	0	0	150	- €	AGUA DESTINADA A USOS INDUSTRIALES : CALIDAD 3.1 : - Aguas de proceso y limpieza; - Otros usos industriales. ** Solo en el caso de aguas de proceso y limpieza para uso en la industria alimentaria. *** Solo para el caso de aguas de proceso de limpieza (excepto en la industria alimentaria) y en otros usos industriales,
1508	Determinación del contenido en Escherichia coli		Recuento de bacterias E. coli beta-Glucuronidasa positivas	1	semana	semana	0	0	90	- €	
1503	Determinación de sólidos en suspensión		Gravimétria con filtro de fibra de vidrio	1	semana	semana	0	0	50	- €	
1509	Determinación de la turbidez (***)		Nefelometría	1	semana	semana	0	0	100	- €	
1510	Determinación del contenido en Legionella spp		ISO 11731-1	1	mes	mes	0	0	70	- €	
1513	Deteminación del contenido en Salmonella	*	Test presencia/ausencia	2	mes	mes	0	0	70	- €	Solo en el caso de aguas de proceso y limpieza para uso en la industria alimentaria cuando se repita habitualmente que tres muestras presenten un contenido en E. coli igual o superior a 1000 ufc/100ml
	3.2.3.2- Analíticas de aguas residuales para USOS INDUSTRIALES (Calidad 3.2)										
1507	Determinación del contenido en Nematodos intestinales	*	Método Bailinger modificado por Bouhoum&Schwartzbrod	1	semana	semana	0	0	150	- €	AGUA DESTINADA A USOS INDUSTRIALES : CALIDAD 3.2 : - Torres de refrigeración y condensadores evaporativos.
1508	Determinación del contenido en Escherichia coli		Recuento de bacterias E. coli beta-Glucuronidasa positivas	3	semana	semana	0	0	90	- €	
1503	Determinación de sólidos en suspensión		Gravimétria con filtro de fibra de vidrio	1	día	día	0	0	50	- €	
1509	Determinación de la turbidez		Nefelometría	1	día	día	0	0	100	- €	
1510	Determinación del contenido en Legionella spp		ISO 11731-1	3	semana	semana	0	0	70	- €	
	3.2.4.- Analíticas de aguas residuales para USOS RECREATIVOS										
	3.2.4.1- Analíticas de aguas residuales para USOS RECREATIVOS (Calidad 4.1)										
1507	Determinación del contenido en Nematodos intestinales	*	Método Bailinger modificado por Bouhoum&Schwartzbrod	2	mes	mes	0	0	150	- €	AGUA DESTINADA A USOS RECREATIVOS : CALIDAD 4.1 : - Riego de campos de golf.
1508	Determinación del contenido en Escherichia coli		Recuento de bacterias E. coli beta-Glucuronidasa positivas	2	semana	semana	0	0	90	- €	
1503	Determinación de sólidos en suspensión		Gravimétria con filtro de fibra de vidrio	1	semana	semana	0	0	50	- €	
1509	Determinación de la turbidez		Nefelometría	2	semana	semana	0	0	100	- €	
1510	Determinación del contenido en Legionella spp	*	ISO 11731-1					0	70		Cuando exista posibilidad de aerosolización del agua. La frecuencia de ensayo se fijará para cada caso particular.
	3.2.4.2- Analíticas de aguas residuales para USOS RECREATIVOS (Calidad 4.2)										
1508	Determinación del contenido en Escherichia coli	*	Recuento de bacterias E. coli beta-Glucuronidasa positivas	2	semana	semana	0	0	90	- €	AGUA DESTINADA A USOS RECREATIVOS : CALIDAD 4.2 : - Estanques, masas de agua y caudales circulantes ornamentales, en los que esté impedido el acceso del público al agua.
1503	Determinación de sólidos en suspensión		Gravimétria con filtro de fibra de vidrio	1	semana	semana	0	0	50	- €	
1505	Determinación del contenido en fósforo total	*		1	mes	mes	0	0	23	- €	Solo para el caso de aguas estancadas
	3.2.5.- Analíticas de aguas residuales para USOS AMBIENTALES										
	3.2.5.1- Analíticas de aguas residuales para USOS AMBIENTALES (Calidad 5.1)										
1508	Determinación del contenido en Escherichia coli	*	Recuento de bacterias E. coli beta-Glucuronidasa positivas	2	semana	semana	0	0	90	- €	AGUA DESTINADA A USOS AMBIENTALES : CALIDAD 5.1 : - Recarga de acuiferos por percolación localizada a través del terreno.
1503	Determinación de sólidos en suspensión		Gravimétria con filtro de fibra de vidrio	1	semana	semana	0	0	50	- €	
1514	Determinación del contenido en nitratos			1	semana	semana	0	0	20	- €	
1504	Determinación del contenido en nitrógeno total			1	semana	semana	0	0	25	- €	
1505	Determinación del contenido en fósforo total			1	semana	semana	0	0	23	- €	
	3.2.5.2- Analíticas de aguas residuales para USOS AMBIENTALES (Calidad 5.2)									0	
1507	Determinación del contenido en Nematodos intestinales	*	Método Bailinger modificado por Bouhoum&Schwartzbrod	1	semana	semana	0	0	150	- €	AGUA DESTINADA A USOS AMBIENTALES : CALIDAD 5.2 : - Recarga de acuiferos por inyección directa.
1508	Determinación del contenido en Escherichia coli		Recuento de bacterias E. coli beta-Glucuronidasa positivas	3	semana	semana	0	0	90	- €	
1503	Determinación de sólidos en suspensión		Gravimétria con filtro de fibra de vidrio	1	día	día	0	0	50	- €	
1509	Determinación de la turbidez		Nefelometría	1	día	día	0	0	100	- €	
1514	Determinación del contenido en nitratos			1	semana	semana	0	0	20	- €	
1504	Determinación del contenido en nitrógeno total			1	semana	semana	0	0	25	- €	
1505	Determinación del contenido en fósforo total			1	semana	semana	0	0	23	- €	
	3.2.5.3- Analíticas de aguas residuales para USOS AMBIENTALES (Calidad 5.3)										
1503	Determinación de sólidos en suspensión	*	Gravimétria con filtro de fibra de vidrio	1	semana	semana	0	0	50	- €	AGUA DESTINADA A USOS AMBIENTALES : CALIDAD 5.2 : - Riego de bosques, zonas verdes y de otro tipo no accesibles al público; - Silvicultura.

CÓDIGO	ENSAYO	OBSERV.	NORMA O PROCEDIMIENTO	ENSAYOS DE RECEPCIÓN		PROYECTO		VALORACION PLAN RECEPCION			OBSERVACIONES
				Nº	TAMAÑO LOTE	Ud	MEDICIÓN	Nº ENSAYOS	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	
	CAPÍTULO VII: CONTROL DE EQUIPOS Y PUESTA EN MARCHA										
	3.3.- Analíticas de fangos									0	
1515	Determinación de materia seca en fangos			4	Mes	Mes	3	12	18	216,00 €	
1516	Estabilidad en fangos			4	Mes	Mes	3	12	20	240,00 €	
1517	Determinación del pH en fangos	*									Adicionalmente se analizarán estos parámetros en el caso de querer obtener información para valorar una posible reutilización para uso agrario.
1518	Determinación del contenido en nitrógeno total								20		
1519	Determinación del contenido en fósforo total								25		
1520	Determiancián del contenido en metales de fangos: cadmio, cromo, niquel, plomo, zinc y mercurio.								180		
	3.4.- Analíticas de aguas para consumo humano										
1521	**Análisis de control en red de distribución:** olor, sabor, turbidez, color conductividad eléctrica a 20ºC, pH, amonio, cloro libre residual, Escherichia coli, bacterias Coliformes y Enterococos	*		1	Ramal	Ramal		0	71	- €	Solo para redes generales de abastecimiento localizadas posteriormente a una ETAP/depósito.
1522	**Análisis de control en depósitos de abastecimiento:** olor, sabor, turbidez, color conductividad eléctrica a 20ºC, pH, amonio, cloro libre residual, Escherichia coli, bacterias Coliformes y recuento de colonias a 22ºC y Clostridium perfringens.			1	depósito	depósito		0	75	- €	
1523	Parámetros microbiológicos (ANEXO A):	*									La realización de estos análisis solo será indicada para los casos en que sea necesario determinar la aptitud de un agua para poder utilizarse como agua de consumo humano.
1524	Parámetros químicos (ANEXO B.1):										
1525	Análisis parámetros químicos que se controlan según las especificaciones del producto (ANEXO B.2): Acrilamida, Epiclorhidrina, Cloruro de vinilo.										
1526	Parámetros indicadores (ANEXO C):										
1527	Análisis Radiactividad (ANEXO D): Dosis indicativa total, Tritio, Actividad alfa total y Actividad beta total.										
	3.5.- Analíticas de turbas										
1528	Análisis de turba incluyendo los parámetros: pH, conductividad, fósforo total, nitrógeno total, calcio, magnesio, sodio, potasio, hierro, manganeso, cobre, humedad, materia orgánica, extracto húmico, capacidad de intercambio y granulometria.			1	Tipo / procedencia	Tipo / procedencia		0	360	- €	

TOTAL CAPÍTULO VII...	9.108,72 €

Plan de Control de Calidad de Recepción

SANEAMIENTO Y DEPURACION EN ARRIATE (MÁLAGA)

IMPORTE DEL PLAN DE ENSAYOS DE RECEPCION DEL MOVIMIENTO DE TIERRAS…….	5.658,03	Euros
IMPORTE DEL PLAN DE ENSAYOS DE RECEPCION DE IMPERMEABILIZACIÓN…….	152,00	Euros
IMPORTE DEL PLAN DE ENSAYOS DE RECEPCION DE CONDUCCIONES…….	3.942,67	Euros
IMPORTE DEL PLAN DE ENSAYOS DE RECEPCION DE LAS ESTRUCTURAS…….	9.867,74	Euros
IMPORTE DEL PLAN DE ENSAYOS DE RECEPCION DE LOS EDIFICIOS…….	1.778,94	Euros
IMPORTE DEL PLAN DE ENSAYOS DE RECEPCION DE LA URBANIZACIÓN…….	4.139,56	Euros
IMPORTE DEL PLAN DE ENSAYOS DE RECEPCION DEL CONROL DE EQUIPOS Y PUESTA EN MAI	9.108,72	Euros
TOTAL PLAN DE ENSAYOS DE RECEPCION …	**34.647,66**	**Euros**
21% IVA	**7.276,01**	**Euros**
TOTAL	**41.923,67**	**Euros**